

## GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I

STOCKHOLM

## FÖRHANDLINGAR

BAND VII

HÄFTE 6.

## Innehåll:

|                                                                                                                                      | Sid. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Mötet den 7 November 1884.....                                                                                                       | 301. |
| TÖRNQUIST, S. L. Till spörsmålet om leptanakalkens ålder, med anledning af G.<br>C. v. SCHMALENSSEES bestämning af densamma .....    | 304. |
| HÖGBOM, A. G. En modifikation af WREDES afvägningsinstrument. Tafl. 8 .....                                                          | 328. |
| POST, H. v. Om sodabaltigt vatten från borrhållet n:o 3 vid Bjuf .....                                                               | 331. |
| EICHSTÄDT, F. Mikroskopisk undersökning af olivinstenar och serpentiner från<br>Norrländ. Tafl. 9 .....                              | 333. |
| SRÖGREN, H. Kristallografiska studier. IX—XI. Tafl. 10.....                                                                          | 369. |
| GUMÆLIUS, O. Ett par iakttagelser om inlandsisens verkan på underliggande berget .....                                               | 389. |
| IGELSTRÖM, L. I. En för Norden ovanlig blyglansbildning .....                                                                        | 393. |
| Anmälanden och kritiker: MOBERG, J. C. Cephalopoderna i Sveriges kritsystem. I.<br>Sveriges kritsystem systematiskt framställt ..... | 395. |
| Berigtigande .....                                                                                                                   | 400. |

Författarne äro ensamme ansvarige för sina uppsatser's innehåll.

STOCKHOLM, 1884.

KÖNGL. BOKTRYCKERIET.  
P. A. NORSTEDT & SÖNER.



# GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

## FÖRHANDLINGAR.

BAND VII. Häfte 6.

N:o 90.

---

Mötet den 7 November 1884.

Ordföranden tillkännagaf, 1) att Föreningens ledamöter Amanuensen JOHANNES LORENZEN och Apotekaren C. JAKOB WALLER afidit sedan förra mötet, 2) att Styrelsen till ledamöter i Föreningen invalt: Civilingenjören H. PALM, Uddevalla, på förslag af Hr Lundbohm, Amanuensen M. O. HERRMANN, Kristiania, och Öfverstigaren vid Ödegårdens grufvor O. HÄSSLER, på förslag af Hrr Erdmann och Svenonius, M. CHARLES RABOT, Paris, på förslag af Hr Nathorst och Frih. De Geer, samt Studeranden vid Stockholms Högskola C. MORTON, på förslag af Hrr Brögger och Svenonius.

I enlighet med Styrelsens förslag beslöt Föreningen att träda i utbyte af publikationer med Academy of Natural Sciences of Philadelphia samt att till Comité Géologique de la Russie öfversända ett fullständigt exemplar af Föreningens förhandlingar.

Sekreteraren uppläste en från Jernkontorets sekreterare ingången skrifvelse, i hvilken meddelas, att Fullmäktige i Jernkontoret i anledning af Geologiska Föreningens gjorda framställning förklarar sig villige att från och med nästa år, 1885, tills vidare inlösa 300 exemplar af hvarje årgång af Föreningens tidskrift emot det af Föreningen begärda priset af 3 kronor för exemplaret.

Frih. NORDENSKIÖLD redogjorde för några viktigare mineralfynd under förflutne sommar:

*Fluocerit*, som hittills endast funnits i små partier i närheten af Falun, hade under sommaren erhållits i betydlig mängd ur en pegmatitgång vid Österby kvartsbrott i St. Skedvi socken i Dalarne. Fluoceriten förekommer der tillsammans med stora stycken af Gadolinit, dubbelbrytande, mindre ofta kristalliserad i former snarlika Gadoliniten från Kårarfvet, orthit i smala, utdragna prismor, samt ringa mängder af ett svartbrunt yttrotantalitiskt mineral och af ett brunt mineral med tydlig genomgång, möjligen monazit. Eg. vigten var ovanligt hög: 5,93.

Från Nordstjernegrufvan i Vestanfors hade till Riksmuseum blifvit insända oktaëdrar af *magnetit* med ytor af ända till 6 tums genomskärning.

Under året verkställda närmare undersökningar hade visat, att den vid Garta och Alve i Norge funna *alviten* ej vore ett sjelfständigt mineralspecies, utan en oren, vattenhaltig zirkon, en cyrtolit.

Hr BRÖGGER anmärkte i anledning häraf, att han vore enig med Frih. N. deruti, att *alviten* ej är ett sjelfständigt mineral, men att han ansåg den vara dels en starkt angripen zirkon, dels en på samma sätt destruerad parallel sammanväxning af zirkon och xenotim.

Frih. N. ville deremot ej uppfatta *alviten* såsom en vittrad zirkon, af det skäl, att den verkliga zirkonen aldrig förekommer liksom *alviten* i salbandslika bildningar, från hvilkas inre yta de illa utbildade kristallerna framskjuta; utan snarare såsom *zirkon under bildning*. De vattenhaltiga zirkonerna från Hitterön äro deremot med säkerhet förändringsprodukter af zirkon.

Hr SVEDMARK höll föredrag om granitens förekomstsätt och strukturförhållanden hufvudsakligen i trakten nordvest om Norrtelge samt inom det bälte af gneis och granit, som härifrån utan afbrott fortsätter till och förbi Stockholm.

Med anledning af detta föredrag yttrade sig Frih. DE GEER, Hrr TÖRNEBOHM, BRÖGGER och ERDMANN.

Frih. DE GEER anförde med anledning af den omnämnda strimmigheten i lagergraniten parallelt med gneisens skiffrighet, att i granitgångarne strimmigheten ej följer gneisskikten, utan går i gångens riktning. Exempel på detta anfördes från sprängning vid Vegagatan.

Hr TÖRNEBOHM, som biträdde det faktiska af de gjorda iakttagelserna, kunde dock icke instämma i den af föredraganden gjorda

konklusionen, att graniten och den omgifvande gneisen äro af samma geologiska ålder. Stockholmsgraniten hade ej någon bestämd plats inom urformationen såsom t. ex. Upsalagraniten, Arnögraniten m. fl., utan visade sig der han uppträdde vara oberoende af lagerserien.

Hr SVEDMARK framhöll häremot, att den af honom omnämnda tydliga veckningen i den strimmiga graniten visade, att graniten varit i lika grad plastisk som den omgifvande gneisen, då denna veckning egde rum. Han ansåg detta tala för en geologiskt taladt samtidig bildning af de båda bergarterna.

Hr BRÖGGER instämde med Hr TÖRNEBOHM, att man om Stockholmsgraniten endast kunde säga, att han vore yngre än den granit, som han genomsetter. Strimmigheten är endast att anse som fluidalstruktur och veckningarna i den strimmiga graniten bevisa blott, att graniten deltagit i grundfjellefs veckningsprocess.

Hr ERDMANN erinrade om de talrika veckade pegmatitgångar, som förekomma inom urformationens bergarter, dermed antydande att pressningar och formförändringar i urberget kunnat fortgå ganska länge. Äfven i dessa pegmatitgångar synes ofta strimmighet.

Hr H. SJÖGREN refererade sina kristallografiska undersökningar af de med allaktiten beslägtade nya mineralen hæmafbit, diadelphit och synadelphit från Nordmarken i Vermland.

Hr EICHSTÄDT redogjorde för den mikroskopiska beskaffenheten af olivinstenar och serpentiner från Norrland och visade de af Hoffotografen J. JÆGER utförda ljustrycken efter mikroskopiska preparat af dessa bergarter.

Hr TÖRNEBOHM meddelade en af honom denna sommar gjord iakttagelse vid Handöl i Jemtland af block, som transporterats från öster till vester och från lägre till högre nivå.

Sekreteraren anmälde följande insända uppsatser: 1) TÖRNQUIST, S. L. Till spörsmålet om leptænakalkens ålder, med anledning af G. C. v. SCHMALENSÉES bestämning af densamma. 2) HÖGBOM, A. G. En modifikation af WREDES spegelafvägningsinstrument. 3) Hans v. POST. Om sodahaltigt vatten från borrhålet N:o 3 vid Bjuf. 4) GUMÆLIUS, O. Ett par iakttagelser om inländsisens verkan på underliggande berget. 5) IGELSTRÖM, L. I. En för norden ovanlig blyglansbildning.

Följande inkomna skänker till Föreningen anmälades:

Mémoires du Comité Géologique de la Russie. Vol. 1. N:o 2. — Bulletin du Comité Géologique de la Russie 1883, N:o 7—9, 1884, N:o 1—5. — Finlands geologiska undersökning. Kartbladet N:o 7 med beskrifning. — Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt,

Wien. Bd XXXIV. H. 2—3. — Verhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1884. N:o 4—12. — Abhandlungen zur geolog. Specialkarte von Elsass—Lothringen. B. I. 1—4. B. II. 1—2. B. IV. 1—2. — Geolog. Karte der Umgegend von Strassburg m. Erläuterungen. — G. STEINMANN. Geolog. Führer der Umgegend von Metz. — Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Pisa. 1) Processi verbali: Ind. d. Voll. II—III. Vol. IV mars—juli; 2) Memorie Vol. VI, fasc. 1:o. — Quarterly Journal of the Geological Society, London. Vol. XL, N:o 157—159. — Transact. of the N. of England Instit. of Min. and Mech. Engineers, Newcastle-upon-Tyne. Vol. XXXIII. Parts IV—V. — Zeitschrift d. d. geolog. Gesellschaft. Bd XXXVI. H. 1—2. — Schriften der phys.-ökonom. Gesellschaft zu Königsberg. 24 Jahrg. 1—2. — Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle. 1884. — Jahresberichte des naturwissenschaftl. Vereins in Elberfeldt. H. 6. 1884. — Indiana. Report of Department of geology and natural history, Indianapolis 1883. — American Journal of Science. New Haven. Vol. XXVII. N:o 161—166. — American Chemical Journal. Baltimore. Vol. 6. N:o 1—3. — Bergsstyrelsen i Finland. Tjenstg. Bergsintendentens underd. berättelse för år 1882. — T. C. CHAMBERLIN. 1) The Bearing of some Recent Determinat. on the Correlat. of the Eastern and Western Terminal Moraines. 2) Hillocks of Angular Gravel and disturbed Stratification. — E. HÉBERT. 1) Notes sur la Géologie du département de l'Ariège; 2) Sur la position des calcaires de l'Échaillon dans la série secondaire. — E. JANNETAZ. Memoire sur les clivages des roches. — Meddelelser om Grønland. H. 4, 5 med Tillæg och 6. (Från professor F. JOHNSTRUP). — A. B. MEYER. 1) Ueber Nephrit und ähnliches Material aus Alaska. 2) Rohjadeit aus der Schweiz. — T. THORODDSSEN. Ferðir á suðurlandi sumarið 1883.

Sedan sista mötet hade N:o 89 af Föreningens förhandlingar färdigtryckts.

---

TÖRNQUIST, Sv. Leonh. *Till spörsmålet om leptænakalkens ålder, med anledning af G. C. v. SCHMALENSÉES bestämning af densamma.*

Uti häftena N:o 86 och 89 af Geologiska Föreningens förhandlingar för innevarande år hafva förekommit tvenne uppsatser om geologiska förhållanden i Siljanstrakten, begge enligt egen uppgift rigtade mot min uppställning af detta områdes paleozoiska lagbyggnad. Till den första af dem, »Om Siljanstraktens sandstenar II» af M. STOLPE, hoppas jag i något följande häfte af tidskriften återkomma; af serskilda skäl vänder

jag mig först mot den till tiden senare uppsatsen: »Om leptænakalkens plats i den siluriska lagerserien» af G. C. v. SCHMALENSÉE.

I främsta rummet på paleontologiska, men derjemte äfven på stratigrafiska grunder söker denne författare visa, att leptænakalken har en lägre plats i systemet än den, till hvilken jag förlagt honom.

Sedan ett par år tillbaka har jag på de tider, som kunnat egnas åt sådant arbete, sysselsatt mig med en analys af den rika fauna, leptænakalken innehåller, och har äfven hoppats i sinom tid kunna framlägga resultatens af denna undersökning. Då emellertid detta arbete ännu för mig kräfver mycket lång tid och möjligen dessutom resurser af literärt och annat slag, som ligga utom mitt förfogande, har jag icke velat uppskjuta svaret på den anförda uppsatsen till en obestämd framtid; men då jag å andra sidan nödgas åter yttra mig om leptænakalkens ålder tidigare än jag tänkt eller t. o. m. önskat, inskränker jag mig nu till en granskning af de bevis, v. S. framlagt för sin åsigt, men ingår icke på någon vidlyftigare diskussion af ämnet, än som af dessa föranledes.

Jag tillåter mig då till en början i största korthet påminna om utvecklingsgången af min åsigt om leptænakalkens ålder. I mina äldre uppsatser från 1867 till 1874 gaf jag på grund af de stratigrafiska förhållandena, såsom jag tolkat dem, åt leptænakalken ett läge ofvanpå alla fossilförande lag i Siljans-trakten; och som de britiska skiffrar, som motsvara de öfre graptolitskiffrarne i Dalarne, den tiden ansågos vara af Llandeilo-ålder, funnos inga faunistiska skäl att ifrågasätta, att de kunde vara yngre än leptænakalken. Sådana gåfvos först sedan LAPWORTH visat, att de nyssnämnda skiffrarne i Britannien intaga en högre nivå, än man förut hållit före. Då jag sedermera i min berättelse om en geologisk resa, sommaren 1878, i England och Skotland åter kom att omhandla Dalarnes silurlag, kunde jag ej frångå, att de geognostiska förhållandena fortfarande syntes mig tala för leptænakalkens förläggande ofvan skiffrarne, men jag framhöll också de svårigheter, som ur faunistisk synpunkt

rest sig mot ett sådant antagande. Jag antydde vidare för lösningen af dessa svårigheter flere alternativ, bland andra också, att leptænakalkens förläggande så högt upp i lagserien kunde bero på ett misstag. I en senare uppsats af 1879 framställes frågan ännu såsom oafgjord, ehuru med det tillägg, att leptænakalken sannolikast innehade det läge, jag tidigare antagit; och först 1883 förklarade jag ånyo, att de geognostiska förhållandena icke, efter min tolkning af dem, medgafvo något annat läge. Jag har här serskildt velat påminna derom, att jag, när anledning dertill gafs, upptog frågan till ny undersökning och först derefter återvände till mitt första resultat; ty v. S. röjer, såväl i hela uppsatsens ton som i enskilda uttryck, fullkomligt förbiseende deraf, att bakom min senaste uppställning af Siljansområdets lagföljd dock ligger ett långvarigt och nogsamtt vägande af skäl och motskäl för leptænakalkens förläggande till den ena eller andra nivån.

Om den ålder, till hvilken v. S. sjelf förlägger leptænakalken, har jag af hans uppsats icke kunnat på direkt väg komma till klarhet. Visserligen heter det å sidan 280, att förf. »närmast» sluter sig till den af TULLBERG framställda åsigten om leptænakalkens ålder, och i det citerade arbetet af TULLBERG finner man denna bildning, dock med tecken till oviss-het(?), förlagd omedelbart öfver brachiopodskiffern och stäld såsom antagligen samåldrig med lägsta delen af rastritesskiffern i andra svenska siluområden<sup>1)</sup>. Då nu v. S. drager gränsen mellan öfversilur och undersilur inom lägre delen af brachiopodskiffern<sup>2)</sup>, skulle leptænakalken blifva ett öfversiluriskt led. Å andra sidan framgår af hela v. S:s resonnemang om faunan, att han vill framställa samma led såsom undersiluriskt och således äldre än brachiopodskiffern. Ordet »närmast» i det anförda yttrandet synes vara att fatta som en häntydan, att förf. i någon mån — och då i sjelfva verket ej så oväsentligt — afviker från TULLBERGS förslagsmening.

<sup>1)</sup> TULLBERG, Skånes graptoliter I, sid. 42.

<sup>2)</sup> Samma gräns antages äfven af mig i den följande framställningen.

I den del af uppsatsen, som behandlar frågan ur paleontologisk synpunkt, jämföres först leptænakalkens fauna, till den vidd förf. funnit lämpligt, med faunorna i chasmopskalken och de silurled, som i det öfriga Sverige följa efter denna. Det är egentligen vid de slutsatser, förf. drager af sin jämförelse, som jag har att knyta mina viktigaste anmärkningar mot denna del af undersökningen; men äfven de faktiska uppgifter, som förut meddelas, kan jag icke alldeles förbigå, om jag än härvid inskränker mig till endast korta antydningar.

Sid. 280—81 säges chasmopskalken äga talrika försteningar gemensamma med leptænakalken och derefter uppräknas 12 sådana arter. I betraktande af såväl chasmopskalkens som leptænakalkens rikedom på fossil kan detta antal ej sägas vara stort, men till talförhållandena skall jag senare återkomma; här vill jag blott något fästa uppmärksamhet vid de anförda arternas beviskraft för v. S:s åsigt. Tre af dem, *Strophomena imbrex* PAND., *Str. corrugatella* DAVIDS. och *Orthis biforata* SCHLOTH. stiga annorstädes upp till högre nivå i systemet än den, till hvilken jag förlägger leptænakalken, och äga således som bevis för dennas högre ålder ingen betydelse. Hvad som menas med *Sphærexochus granulatus* ANG. är ännu ovisst, då ANGELINS i Riksmuseum förvarade original till denna art tillhör *Sphærexochus conformis* ANG. Af de återstående 8 arterna hafva de 6 helt nyligen beskrifvits, och deras vertikala utsträckning har af denna grund ej ännu kunnat konstateras så, att man kan afgöra huruvida de, såsom jag håller för troligt, fortlevat under en längre tid, som dock ej behöfver vara så lång som de nyssnämde trenne arternas lifstid, eller om de, såsom v. S. närmast antager, känneteckna undersiluriska lag. Hittills hafva de emellertid icke träffats i oomtvistade öfversiluriska bildningar. Då jag icke vet, huruvida de arter, som innefattas i det »m. fl.», hvarmed listan å de gemensamma fossilen afslutas, tillhöra den ena eller den andra af de nu omtalade kategorier, kan jag icke heller i det följande taga hänsyn till dem.

Från trinucleusskiffern omnämnes *Chirurus subulatus* LINRS. såsom närsläktad med den i leptænakalken funna *Chirurus speciosus* HIS. Då den senare arten derjemte förekommer i Gotlands öfversiluriska bildningar, kan man ej fatta, huru den endast närsläktade *Ch. subulatus* kan bidra att göra leptænakalkens fauna undersilurisk. Måhända är dock meningen med de begge arternas sammanställande att försvaga den vikt, man kunde fästa vid förekomsten af *Ch. speciosus* i leptænakalken, genom att påminna derom, att en närstående art redan uppträdd i trinucleusskiffern.

Den lilla digression från ämnet, i hvilken v. S. söker uppvisa identitet mellan *Leptæna Schmidti* TÖRNQ. och »*L. sericea* PAND.» (menas väl: *L. sericea* SIL. SYST.), kan icke vara rigtad mot mig, hvarföre jag förbigår denna fråga; vill endast påminna derom, att *Leptæna sericea* är ett likaväl öfversiluriskt, som undersiluriskt fossil.

Hvilken betydelse för det till lösning uppställda spörsmålet, förf. tillägger de närmast följande uppgifterna, har jag ej kunnat tydligt fatta. Att redan i lägre delen af Vestergötlands öfversiluriska brachiopodskiffer fossil förekomma, hvilka äro identiska med arter från leptænakalken, är utom allt tvifvel sant. När det sedermera säges, att man i öfre delen af samma vestgötska led träffar tydligt öfversiluriska gotländska former, uppstår frågan, om förf. anser denna del af brachiopodskiffern samåldrig med de gotländska lag, som ega en besläktad fauna, eller icke. Sannolikt är det senare meningen; men i sådan händelse framstår som ett faktum, att faunorna i de kalklag, som åtskiljas af de öfre graptolitskiffrarne, oaktadt dessas många etager, dock stå hvarandra nära, ett förhållande, vid hvilket jag fäster ganska stor vikt. Efter uppräknandet af några för brachiopodskiffern och gotlandslagen gemensamma arter fortfar förf.: »Härmed hafva vi kommit till den punkt, der nästan hvarje öfverensstämmelse med leptænakalken upphört.» Menas nu, att denna öfverensstämmelse upphör vid öfre eller nedre gränsen af det lag, som innehåller de nämnda fossilen? I förra fallet har då

medgifvits, att leptænakalkens fauna röjer öfverensstämmelse med en öfversilurisk fauna, och dertill en, som står den gotländska nära. Afse åter de anförda orden den senare meningen, så är utsagan ej korrekt. Då jag emellertid nu icke vill framlägga skälen till detta mitt påstående, emedan de för det följande icke behöfvas, må uppgiften tills vidare stå för sagesmannens räkning.

Att de öfre graptolitskiffrarne ej skola visa någon märkbar faunistisk likhet med leptænakalken, är endast hvad man kunde vänta, då dessa lag äro fullkomligt heteropiska bildningar. Detta hindrar dock ej, att leptænakalkens djurverld kan sluta sig till den, som träffas i ett isopiskt lag af äldre datum; sadant är en ej ovanlig företeelse. De stycken i v. S. uppsats, som behandla de öfre graptolitskiffrarne, visa, att v. S. inlagt stor förtjenst vid uppsökandet af dessas faunor; deremot kan knapt anses riktigt att, så som skett, utan vidare sammanföra det lag, i hvilket den nya faunan paträffats, med retiolitesskiffern. Bergarten liknar mera vissa skift af leptænakalken, och de anförda fossilen hafva icke funnits i det lag, som jag benämnt retiolitesskiffer. Hvart den ifrågavarande faunan rätteligen bör föras, kan ännu icke bestämdt afgöras, men så länge detta ej skett, vållar det minsta förvirring, om den tills vidare hålles skild från andra faunor.

Vi komma nu till den slutsats, v. S. drager af de här något omnämnda premisserna. Det heter sid. 283: »Sammanfatta vi resultatet af våra här ofvan gjorda jemförelser, kunna vi säga, att *cementkalkens och öfre graptolitskiffrarnas*<sup>1)</sup> djurarter hufvudsakligen äro öfversiluriska, då deremot *leptænakalkens* till största delen äro att hänföra till den undersiluriska serien». Detta resultat följer verkligen icke af det förut anförda. Liberalt räknadt har v. S. visat, att *nio* af leptænakalkens försteningar annorstädes återfunnits i undersiluriska lag; inräknas nu äfven de *tre*, som sägas i de lägre lagren förekomma med nästan iden-

<sup>1)</sup> Mot denna fullkomligt godtyckliga indelning af de öfre graptolitskiffrarne måste jag inlägga en bestämd protest.

tiska arter, höjes antalet till *tolv*. Antalet kända fossila arter från leptænakalken kan, att endast döma efter dem, som för ögonblicket äro mig tillgängliga, anslås till ett minimum af 150. Men 9 är icke »största delen» af 150; och 12 icke heller. Likväl förutsätter den slutsats, till hvilken v. S. vill komma, att så är förhållandet; ty i omedelbart sammanhang med det citerade yttrandet följer: »Utgående från dessa fakta, samt stödjande oss på den numera såsom ett paleontologiskt axiom ansedda satsen, att en äldre fauna icke kan förläggas öfver en yngre, kunna vi förstå, att leptænakalken icke kan vara yngre än de öfre graptolitskiffrarne.» Såsom vi hafva sett är det emellertid just utgångsfaktum, som icke håller streck.

Äfven om det varit sant, att större delen af leptænakalkens fauna varit undersilurisk, hade dock varit skäl att kasta en blick på den återstående delen af henne; ännu mer då balansen ställer sig så som den nu gör. Icke med ett ord hafva emellertid de arter i leptænakalken, som icke återfunnits i systemets äldre delar, vidrörts. Inskränkt till de meddelanden, man af v. S. erhåller, kan man icke ens veta, om ej de omkring 140 arter, som förbises, aflägga ett vittnesbörd i fullkomligt motsatt riktning mot det, han söker afvinna de 9 nämnda. En så ensidig undersökning saknar tydligen så godt som all betydelse för bestämmande af leptænakalkens ålder. Att det af mig supponerade förhållandet icke i verkligheten eger rum, minskar icke omdömet giltighet. I själfva verket förhåller det sig så, att den vertikala utsträckningen för många af leptænakalkens arter ännu är okänd; att några af dem äro sådana, som kunnat öka den undersiluriska listans numerär; men att också en ej oväsentlig del ställer sig i afgjord strid mot det resultat, vid hvilket v. S. stannat. Jag vill här endast exempelvis påpeka den lilla intressanta trilobitfauna, som nedanföre omförmåles.

I den derefter följande jemförelsen mellan leptænakalkens fauna och de med henne närmast beslägtade faunor i andra land inskränker v. S. sig till att påpeka, hvad som redan förut i detta hänseende af andra blifvit nämndt. Här röjer förf. en

vacklande ställning i fråga om lagets nivå; ty å ena sidan  
 later han min jämförelse mellan denna bildning och Englands  
 Llandovery fullt gälla, och å den andra yrkar han, att den  
 förra, på grund af sin frändskap till Lyckholms- och Bork-  
 holms-leden i Ryssland, bör samställas med Caradoc. Af skäl,  
 som jag redan nämt, vill jag icke här ingå i ett fullständigare  
 svar på de invändningar mot min åsigt, som kunna hemtas från  
 dessa jämförelser. Att jag tror mig vara lösningen af vanskligheten  
 på spåren, är icke *bindande* för någon annan och icke  
 ens för mig sjelf; ty spåren kunna vara villospår. Emellertid  
 må följande punkter tills vidare framhållas. Hvad de svårigheter  
 vidkommer, som uppstå genom leptænakalkens jämförelse  
 med Llandovery, så har jag i min senaste afhandling visat, att  
 de ej försvinna genom det svenska lagets förläggande under  
 skiffrarne. Den kombinerade sammanställningen åter mellan  
 leptænakalken och Caradoc på grund af de anförda ryska lagens  
 likhet med dem begge, visar sig icke vid närmare påseende f. n.  
 ega tillräckligt stöd. Leptænakalken sjelf har ringa faunistisk  
 likhet med Caradoc, och af de fossil, som från Lyckholms- och  
 Borkholms-lagen anförts såsom karakteristiska Caradoc-arter, har  
 hittills i leptænakalken funnits en enda art, och dennas identitet  
 med den ryska lika nämnda arten är ej utom allt tvifvel. Der-  
 emot träffas i leptænakalken en fauna, som gifvet karakteriserar  
 lag af yngre ålder än de öfre graptolitskiffrarne och till hvilken  
 motsvarighet, så vidt hittills är känt, saknas i de ryska lag.  
 som jämförts med leptænakalken. Hvad jag redan härom  
 talat på ett annat ställe (Undersökningar öfver Siljans-områdets  
 trilobitfauna, sid. 3), bör i detta sammanhang icke förbigås.  
 Jag har i mina tidigare arbeten påpekat, att bestämmandet af  
 leptænakalkens läge i förhållande till de öfre graptolitskiffrarne  
 försvåras deraf, att de med dem snarast jämförliga bildningar  
 i England förekomma inom skilda områden och der anses sam-  
 tidiga, samt att i Ryssland equivalenter till våra öfre graptolit-  
 skiffrar fattas. Det finnes emellertid ett annat siluområde, med  
 hvars lagföljd det ligger nära till hands att söka jämföra de

nu omtvistade Dala-lagen, nemligen Böhmens. Redan trinucleusskiffern i Dalarne och Et. D. d. 5 i Böhmen ega större faunistisk likhet, än de motsvarande lagen inom de närliggande provinserna Östergötland och Vestergötland<sup>1)</sup>. Dalarnes rastrites- och retiolitesskiffrar hafva successiva motsvarigheter inom lägre afdelningen af Barrandes Et. E. e 1, sådan denna senast beskrifvits af MARR<sup>2)</sup>. Emellan denna étage och den underliggande finnes i Böhmen intet lag, som kan sammanställas med leptænakalken. Ofvan skiffrarne åter vidtager en kalkbildning, calcaire inférieur, hvars lägre del intager ett läge likt det, jag ansett leptænakalken hos oss ega. Redan BARRANDE har framställt en jämförelse mellan dessa båda lags faunor<sup>3)</sup>, men hans sammanställning har på senare tid rakat i glömska. Det är dock endast på bildningarnes allmänna faunistiska karakter, ej på tillvaron af gemensamma arter, som BARRANDE grundat sin jämförelse. Sådana arter finnas dock och äro af ej ringa intresse. Då jag endast haft tillfälle jämföra de begge bildningarnes trilobiter, måste jag lemna öfriga djurgrupper asido. Af trilobiter, som känneteckna calcaire inférieur i Böhmen, återfinnas i leptænakalken: *Lichas palmatus* BARR., *Deiphon Forbesi* BARR., *Chirurus insignis* BEYR., samt *Sphaerexochus mirus* BEYR.; af dessa har endast den sistnämde en större vertikal utsträckning. Derjemte träffas i leptænakalken fossil, som äro mycket beslägtade, kanske delvis identiska med de till samma böhmska kalklag inskränkta arterna: *Lichas simplex* BARR., *L. scabra* BEYR., *Proctus decorus* BARR. och *Pr. Ryckholti* BARR. Jag paminner ytterligare, att denna jämförelse håller sig inom en enda djurgrupp, och dertill en, som i lägre delen af calcaire inférieur är synbarligen sparsamt representerad. Etagen E. i Böhmen paralleliseras af MARR med Coldwell beds i England<sup>4)</sup>,

<sup>1)</sup> Af dessa provinsers trinucleusskiffrar liknar Östergötlands mest de samtida bildningarne i Dalarne och Böhmen.

<sup>2)</sup> MARR, On the predevonian rocks of Bohemia (Q. J. G. S. Vol. XXXVI).

<sup>3)</sup> BARRANDE, Parallèle entre les dépôts siluriens de Bohême et Scandinavie, Prague 1856.

<sup>4)</sup> Anf. arb. sid. 605.

och åtminstone dess lägre del måste anses äldre än den egentliga Wenlockbildningen i detta land. Härmed är äfven ett svar gifvit på v. S:s påstående, att jag måste sätta leptænakalken såsom en ganska ung silurisk bildning. I sin »Classification of the cambrian and silurian rocks» har också MARR<sup>1)</sup>, oberoende af ofvanstående jemförelse, som icke kunnat vara honom känd, ställt leptænakalken vid sidan af just detta böhmiska led.

Jag anser mig icke härmed hafva visat, att leptænakalken *måste* på faunistiska grunder läggas öfver skiffrarne, något som icke heller varit mitt syfte, men väl torde vara ådagalagdt, att den deduktion, v. S. framlagt i motsatt syftning, saknar nödig beviskraft. Professor ANGELIN, hvars vidsträckta kännedom om våra silurlag i närvarande tid mera förtiges än förnekas, yttrade en gång om leptænakalken, att den derutinnan vore synnerligen märklig, att öfver- och undersiluriska fossil i densamma förekomma i en annars ovanlig blandning. Om än detta om-döme tål vid någon modifikation, har det dock icke jäfvats af hvad som hittills blifvit om dess fauna bekantgjordt. Ur en så beskaffad fauna kan man tydligen utvälja två serier af arter, som för åldersbestämningen gifva fullkomligt motsatta resultat. En undersökning, som endast fäster sig vid den ena serien, utan att väga den mot den andra, gifver ingen giltig slutsats. — Tillika torde min åtgärd att för bestämmande af leptænakalkens ålder hänvisa till de stratigrafiska förhållandena vara till fylles rättfärdigad.

Vid granskningen af den afdelning, som nu följer i v. S:s uppsats, och i hvilken förf. söker ådagalägga dels att den slutsats, jag dragit af mina profiler, är »förhastad», dels att de stratigrafiska förhållandena i öfrigt gifva ett motsatt resultat, måste jag för sammanhangets skull något afvika från den ordning, i hvilken v. S. upptagit frågorna.

Sid. 286 säger sig förf. hafva vid Osmundsberget kunnat uppvisa tvenne bestämdt skilda afdelningar inom leptænakalken, och af det följande synes, att han anser denna skilnad vara

<sup>1)</sup> Tabellen sid. 121.

genomgående för bildningen inom hela området. Om denna iakttagelse heter det sedan, att den skulle bekräfta en indelning, som jag förut framlagt. Jag har emellertid aldrig positivt framställt någon indelning af leptænakalken, utan endast yttrat, att möjligen en gräns mellan en öfre och nedre afdelning skulle kunna dragas ofvan den nivå, på hvilken de bankbildande korallerna uppträda. Då nu dessa korallbankar ligga högt upp i ledet, kan jag icke fatta, huru v. S. kan finna öfverensstämmelse mellan min förslagsvis nämnda indelning och den af honom framställda, enligt hvilken en lägre och mindre afdelning under namnet *korallkalk* skiljes från en öfre och mycket betydligare, kallad *musselkalk*. Det är sant, att äfven i ledets lägre del koraller förekomma, men dessa bilda, så vidt jag sett, ej bankar jemförliga med dem, som träffas högre upp; hela min högre afdelning jemte korallbankarna och den vida öfvervägande delen af min lägre afdelning falla inom v. S:s musselkalk. — Hvad vidare värdet af den indelning, v. S. föreslagit, vidkommer, har han icke med en rad sökt visa, att de begge föreslagna leden utgöra paleontologiskt skilda afdelningar, än mindre att de bilda sadana af lika valör. — Ändtligen kan anmärkas, att de föreslagna namnen förekomma nog olämpliga; *korallkalk*, emedan koraller uppträda i större mängd i den öfverliggande delen; *musselkalk*, dels emedan detta namn redan förut är upptaget af en större etage inom det geologiska systemet, dels emedan musslor äro de sällsyntaste af alla i denna del af leptænakalken funna fossil och namnet sålunda vore ett verkligt *lucusa non lucendo*.

I min afhandling om Siljans-områdets bergbyggnad af 1883 har jag, sid. 32, yttrat, att de silurlokaler, som ligga i dalbottnarne och på afstånd från Siljans-kupolens sidor, i följd af lagens brytning och det sätt, hvarpå seriens skilda delar der uppträda, äro mindre egnade att lemna tillförlitliga upplysningar om lagföljden. Det är från sådana lokaler, v. S. väljer bevisen för sin uppställning af Siljans-traktens lag; dervid tillika på grunder, som jag kommer att närmare skärskåda, underkän-

nande den ledning, som kunde vinnas från lokaler, hvilka enligt mitt omdöme hafva en tydlig och fullt regelbunden lagbyggnad. Beträffande valet af lokaler, som böra anses såsom konstitutiva för Siljans-traktens lagföljd, herskar sålunda en genomgående meningsolikhet mellan v. S. och mig. — Innan jag ingår på en jämförelse mellan våra åsikter i detta hänseende, är det skäl att något närmare granska de profiler och de lokalbildningar, v. S. meddelat, och de bevis för sin uppställning, han af dem hemtat.

Sid. 287 i v. S:s uppsats upptages af en teckning, kallad »Schematisk profil öfver silurlagren vid Osmundsberg & Gulleråsens Lissberg». Utan att i minsta mån förringa betydelsen af skematiska profiler, kan i allmänhet om dem sägas, att de mer äro egnade att belysa en åsigt än att bevisa den; ty hvad som brister i iakttagelser fyller här i enlighet med den antagna åsikten, hvilken åter måhända just i den så kompletterade delen af profilen söker sitt stöd. Hvad nu serskildt den ifrågavarande profilen vidkommer, hafva alla måttförhållanden — i höjd, afstånd, lagens relativa mäktighet — blifvit till den grad skematiserade, att den med lokalen mera förtrogne icke skulle kunna finna sig tillrätta med den, om han ej erhöile någon ledning af de utsatta bergarterna. Gerna må medgifvas, att man på en icke uppmätt profilteckning ej får ställa sina anspråk på noggrannhet i detaljer alltför högt, men gränsen för medgifven frihet vid teckningen synes mig likväl vara mycket öfverskriden, da förf. åt kanalen från Bysjön gifvit i det närmaste samma längd på profilen som åt hela Sinksjöns yta, eller åt denna senare, som enligt naturen bort upptaga  $\frac{1}{5}$  af profilens längd, endast tillmätt  $\frac{1}{45}$  af densamma. Jag skulle måhända icke hafva omnämnt dessa oegentligheter, om icke Sinksjö-ytans förkortning tydligen stått i samband med v. S:s uppfattning af profilen såsom framställande en genomskärning af skålformigt liggande skiff. Den söder om Sinksjön uppskjutande klippan synes uppfattad såsom skålens ena rand; att de i södra delen af Osmundsberget uppstickande hvarfven af chasmopskalk utgöra de

utgående hufvudena af de i den så begränsade fördjupningen liggande lagen, förefaller mycket naturligare på den tecknade profilen än fallet skulle blifva om längden af Sinksjöns yta niofaldigats. I sammanhang härmed må äfven en annan omständighet nämnas, hvilken man enligt profilteckningen knapt kunnat föreställa sig. Vid Sinksjöns nordöstra strand träffas retiolites-skiffer och på föga afstånd från stranden en klint af leptænakalk. Denna skiljes blott af en mindre dæld från Osmundsbergets södra ända, och dessa senast nämnda lag måste äfven inrymmas i den skålförmiga sänkningen. Huru denna omständighet låter förena sig med den enkelhet i byggnad, v. S. vill vindicera åt Osmundsberget och dess omgifning, är svårt att inse. Nekas kan ej heller, att de skålförmigt afbildade lagen å den skematiska profilen på ett rätt egendomligt sätt afskäras af den i skålens midt frambrytande, såsom »devonisk?» betecknade sandstenen, helst om man påminner sig, att samma bergart i Osmundsbergets borrhunn ännu fortfar att visa 1,080 fot under dennas mynning. — Min mening är icke att förneka tillvaron af skålförmigt liggande lag i Osmundsberget och dess omnejd; men så enkel, som v. S. föreställer sig deras uppbyggnad, kan denna ej vara. Detta framgår äfven af det följande.

Vi öfvergå nu till några detaljer af profilen.

I Osmundsbergets södra sluttning framträda chasmopskalk och ett lag, af v. S. bestämdt till trinucleusskiffer, hvilka enligt texten till profilen stupa brant under leptænakalken. Äfven under förutsättning att det lag, som kallats trinucleusskiffer, verkligen tillhör denna, är dock lagföljden här så till vida ofullständig, som den röda trinucleusskiffern och de densamma åtföljande kalklag saknas. Af detta eller af andra skäl föranledes v. S. att anse en förkastning i denna del af berget möjlig, men säger sig kunna nedbringa dennas språnghöjd till en »måttligare siffra» än den jag skall hafva antagit<sup>1)</sup>. Här går v. S:s slutsats i en cirkel: förkastningen blir liten derigenom, att de

<sup>1)</sup> Sanna förhållandet är, att jag, sagt, det lagen här möjligen ligga i normalt läge; se: »Om Siljans-traktens paleozoiska formationsled», sid. 35.

öfre graptolitskiffrarne antagas ligga öfver leptænakalken och denna således nära trinucleusskiffern; å andra sidan skall denna genomskärning visa, att de yngre skiffrarne saknas mellan trinucleusskiffern och leptænakalken, hvilket endast kan ske under förutsättning, att förkastningens språnghöjd är obetydlig.

Jag måste emellertid något längre dröja vid denna del af profilen. I texten till densamma heter det om den nyssnämde chasmopskalken sid. 286: »Den senare, som T. kallar "undre grå ortocerkalk", är fattig på försteningar», och sid. 288: »För att förstå, huru den grå kalken, som T. bestämt såsom "undre grå ortocerkalk" kunnat komma att ligga något högre än vissa delar af leptænakalken, har han nödgats tillgripa den förklaring, "att en förkastning som fört de begge nämnda leden i jemnhöjd med hvarandra skulle ega en språnghöjd af inemot 1,000 fot.»» Den chasmopskalk, hvarom här är fråga, ligger enligt v. S. i Osmundsbergets södra sluttning, men i denna sluttning har jag aldrig omnämnt någon undre grå ortocerkalk; i uppsatsen »Om Siljans-traktens paleozoiska formationsled» säges uttryckligen sid. 35, att den ligger i bergets vestra sluttning, och i »Öfversigt öfver bergbyggnaden inom Siljans-området» nämnes sid. 78, att densamma ligger sydligare än boirbrunnen, hvilken åter ligger på bergets vestra sida. Redan häraf borde det vara klart, att den undre grå ortocerkalk, jag omtalat, icke kan vara densamma kalk, som v. S. kallat chasmopskalk; men ännu tydligare blir detta deraf, att jag utom den undre grå ortocerkalken i bergets vestra sida äfven omtalat den chasmopskalk, som förekommer i södra sluttningen, och just bestämt den till chasmopskalk. I den förstnämnda uppsatsen läses ett par rader nedom det nyss anförda citatet: »De lag af cystidekalk och ortocerkalk, som visa sig i bergets södra sluttning mot Sinksjön, ligga möjligen i normalt läge.» Cystidekalk utgör just hufvudmassan af chasmopskalken, och till densamma räknas äfven nu lag, som vid den tiden då ofvanstående skrefs, hänfördes till ortocerkalken. I den sistnämnda afhandlingen åter omnämnes dessa lag endast kort, såsom jag sjelf uppgifvit, emedan de petrifikat, jag i dem

samlat, förkommit, och jag således icke kunnat kontrollera mina uppgifter. Jag omnämner därför der endast ett cystideer innehållande lag, om hvars fossil mina anteckningar innehöllo bestämda artuppgifter. Häraf framgår emellertid tydligt, att den af v. S. två gånger framhållna beskyllningen mot mig för vårdslöshet vid iakttagelser, är fullkomligt sanningslös. Faktiskt är ock, att jag i Osmundsbergets vestra sluttning sett undre grå ortocerkalk med dennas försteningar, och såväl under dess nedre som ofvan dess öfre gräns funnit leptænakalk; äfven om denna företeelse undgått v. S:s uppmärksamhet. Den förkastning och förskjutning, jag antagit, blir man ej heller här qvitt. Hvad ytterligare det lag angår, som v. S. hänfört till trinucleusskiffern, så är detta mig ej heller okänt, ehuru jag icke vågat bestämma dess ålder. Bergarten liknar icke någon af trinucleusskiffers vanliga, och faunan lemnar icke tillräcklig upplysning om åldern. Möjligt är dock, att laget tillhör trinucleusskiffern.

I den derefter följande sträckan af profilteckningar synes leptænakalk med oafbruten nordvestlig lutning. Sådan stupning förekommer också i berget, men långt ifrån genomgående. Vid den punkt, der profilen företer skiffer liggande an mot kalken är emellertid detta händelsen, och medgifvas bör, att om man dömer utan hänsyn till annat än de stratigrafiska förhållandena på denna punkt, den af v. S. draga slutsatsen ligger nära till hands. Vore emellertid lagföljden här regelbunden, skulle man vänta att finna rastritesskiffers lägre del slutande sig till kalken, men hela hufvudmassan af rastritesskiffern saknas — oaktadt den träffas vid det närliggande Gulleråsen — och dess yngsta del, som står på öfvergång till retiolitesskiffer, ligger intill leptænakalken. Påminner man sig nu derjemte, att i samma sida af berget, men något sydligare, ortocerkalk ligger ofvanpå leptænakalk, så må väl sättas i tvifvel, huruvida man har rättighet att här draga afgjorda slutsatser om lagbyggnaden, hvilka förutsätta denna såsom fullt regelrät.

Vända vi oss nu till motsatta sidan af profilteckningen, omnämnes i texten först Lissbergets leptænakalk såsom liggande

ofvanpå »en grå söndermultnad trinucleussskiffer». Denne senare ligger nu i linje med den trinucleussskiffer, som något nordligare i byn i en mycket tydligare genomskärning ligger under rastrites-skiffer, och här regelbundet under dess äldre afdelning. Det var från denna senare lokal, som LINNARSSON först hemtade bevis därför, att rastriteskiffern följer ofvanpå trinucleussskiffer med mellanslag af den tunna klingkalken, för hvilken just en lagom stor lucka finnes i genomskärningen. Något skäl, hvarföre vitsordet af den tydligare profilen i norra Gulleråsen skall undertryckas för den mindre tydliga profilens vid Lissberget, har v. S. icke förebringat. Sydost om Lissberget finnas å den skematiska profilen tecknade »sönderrifna lager af öfre graptolitis-skiffer med orstensbollar». I texten upplyses icke, om förf. verkligen sett dessa lag eller endast infört dem på grund af funna större samlingar af block. Hvad jag härom kan meddela är, att då kanalen för Bysjöns sänkning gräfdes, talrika skiffer-block af ovanlig storlek påträffades, men intet sammanhängande lag. Östligast tillhörde blocken företrädesvis retiolites-skiffer, något längre åt vester öfvervägande rastrites-skiffer; ännu något vestligare blandades dessa block med sådana af trinucleussskiffer, hvilka närmare landsvägsbron ensamma fyllde marken. Om nu dessa block angifva fasta lag, så skulle trinucleussskiffern här ligga intill rastrites-skiffer; förhållandena skulle blifva fullkomligt likartade med dem vid LINNARSSONS profil i norra ändan af byn, och på samma gång inlägga äfven sin gensaga mot den skematiska profilen.

Utan all fråga äro de geologiska förhållandena vid Osmundsberget af stort intresse, och jag tviflar icke på, att de en gång skola på ett tillfredsställande sätt låta tolka sig; men ännu är lagbyggnaden oss här ännu för oklar, för att man från denna lokal skulle kunna hemta en norm för Siljans-traktens hela lagserie. Att den skematiska profil, v. S. meddelat, ej är lämpad att vara en dylik norm, torde af det sagda tillräckligt hafva framgått.

Å öfriga lokaler, hvilka v. S. anför såsom stöd för sin åsigt om lagföljden, meddelas icke profiler, utan endast kortare beskrifningar. Härvid framhållas, liksom förut vid Osmundsbergets beskrifning, endast de geologiska företeelser, som förf. ansett stödja sin uppfattning, hvaremot talet om alla öfriga förhållanden nästan ängsligt undvikes.

I Kulsbergets norra ända uppgifves trinucleusskiffer stupa in under leptænakalken, medan söder och vester om berget öfre graptolitskiffer träffas. Vore den slutsats riktig, som v. S. häraf drager, nemligen att vi här hafva en naturlig åldersföljd af leden, så borde väl leptænakalken, så framt ej ett alldeles sär-eget slag af diskordans förefunnes, stupa mot söder eller syd-vest. Om dess lutning förmåler v. S. intet, men af mina anteckningar finner jag, att jag i olika delar af höjden funnit lagen luta åt sydost, öster, nordost och norr, men ingenstädes åt det håll, de enligt v. S. uppfattning borde stupa. Dessutom bör anmärkas, att v. S. lika litet här som vid Osmundsberget funnit trinucleusskiffrens öfre del, den röda skiffern med tillgränsande kalklag. Ändtligen är hela den dalsänkning, i hvilken Kulsberget ligger, märklig för den oregelbundenhet, med hvilken silurlagen i densamma träda i dagen. Går man från Kulsbergets leptænakalk vesterut, träffas visserligen, såsom v. S. sagt, retiolitesskiffer — af denna omständighet, jemförd med leptænakalkens lutning, drog jag i mina äldre uppsatser den slutsats, att den förre dök under den senare — men på något afstånd derifrån ortocerkalk. Öster om berget har jag i diken funnit svart trinucleusskiffer till så stor mängd, att den synes vara fast, men ännu östligare ligger den röda trinucleusskiffern, hvars plats väl enligt v. S:s åsigt är mellan den svarta skiffern och leptænakalken. Mina anteckningar gifva derjemte äfven vid handen tillvaron af öfre graptolitskiffrar norr om berget, hvilka väl ej sänka sig under trinucleusskiffern. På denna omständighet, såsom ej i senare tid iakttagen, lägger jag dock mindre vikt. Flerstädes i dalgången uppträda klintar af leptænakalk, såväl efter v. S:s som min uppställning, rätt omotiveradt.

Genom att från olika punkter och i olika riktningar uppräknat lagen i den ordning, de förekomma, skulle man efter v. S:s sätt att sluta, särdeles vid den lokal, som härnäst skall betraktas, kunna uppställa en hel del sinsemellan skiljaktiga serier af silurlag.

Från trakten vid Nitsjö lerberg söker nemligen v. S. leda i bevis, att leptænakalken har sin plats nägorstädes emellan ortocerkalken och de öfre graptolitskiffrarne, på det sätt, att bergarterna, uppräknade »som de i naturen förekomma efter hvarandra» från en punkt norr om Amtjärn söderut, gifva denna ordningsföljd: öfre röd ortocerkalk, leptænakalk, svart rastrites-skiffer, grå retiolitesskiffer, slipsandsten. Dessa led uppträda inom området delvis ganska aflägsat från hvarandra och något skäl, att de höra till samma följd af lag, har icke lemnats; icke ens uppgift om stupnings- och strykninglinjer eller om den riktning, i hvilken profilen tänkes framgå, förekommer. Trakter finnas, der man af förhållanden, sådana de här af v. S. omtalas, kunde ega rätt att draga slutsatser om lagföljden, men i denna trakt krävas ovilkorligen bestämdare intyg om den antagna seriens sammanhang. En del omständigheter, som icke blifvit omförmälda, förtjena nemligen också att tagas i beräkning. De öfre graptolitskiffrarne — jag sammanslår för ögonblicket begge leden — stöda med sin från leptænakalken vända sida mot en temligen hög granitrygg; det synes då djerft att fortsätta serien bortom denna till slipsandstenen, hvilken ställts som sista länken deruti, och vi lemna derföre denna ur sigte. De återstående leden skulle då utgöra en svit, hvars yngsta del hvilade på granit, under det de äldre leden, från graniten räknade, uppträda i omvänd åldersföljd. Detta vore nu ovanligt, men icke otänkbart. Men så uppstår frågan, om verkligen rastrites-skiffen finnes i läge mellan leptænakalken och retiolitesskiffen. Jag har derom hyst en annan föreställning, nemligen att den skjuter in mellan retiolitesskiffen och graniten; och för denna tanke har jag trott mig finna stöd deruti, att jag vid en gräfning, som omkring 1870 företogs för att utröna lerbergets mäktighet

emellan retiolitesskiffern och graniten fann marken uppfylld af block tillhörande rastritesskiffer. Under en tid af mina vandringar i Siljanstrakten trodde jag mig här se ett bevis för min uppställning af lagen, enär bergarterna, då man utgår från graniten, visa följande ordning: rastritesskiffer, retiolitesskiffer, leptænakalk <sup>1)</sup>. Ortocerkalk har jag sett på något afstånd från den senare, ehuru icke de lag, v. S. omnämner, men denna räknade jag till ett annat höjningssystem. Såsom bevis för min uppställning anför jag dock ej numera denna lokal, dels på grund af den osäkerhet, som ännu finnes om rastritesskifferns verkliga plats här, dels ock emedan jag kommit till den öfvertygelsen, att leptænakalken på vestra sidan om bäcken och skifferarne på den östra icke få sammanföras till en regelbunden profil. I en not å sid. 290 omnämner v. S. att jag sett leptænakalken hvilande på trinucleusskiffer; detta är sant, men denna skiffer uppträdde så, att v. S. i sin »naturliga» lagserie måst förlägga den mellan leptænakalken och de öfre graptolitskifferarne. Dermed vore också hans serie förstörd. Att i sjelfva verket leptænakalken ej får anses ursprungligen hafva omedelbart öfverlagrat trinucleusskiffern, syntes af hela dess läge. Det är icke kalklagets lägre del, som här träffas, utan en något högre upp liggande, och dennas undre yta var med skarp och oregelbunden gräns nedtryckt i svart trinucleusskiffer. Leptænakalkens uppträdande gaf ett bestämdt intryck deraf, att dess massa nedsjunkit i följd af ras genom underlagets förstöring. Det var just vid betraktandet af denna företeelse, tanken på sekundära rubbningar först framstod för mig.

Den sista lokal, från hvilken v. S. söker bekräftelse för sin laguppställning, är Kallholn. Beviset korteligen framställt lyder så: i norra delen af Kallholn *lär* leptænakalken luta mot norr; åt denna sida träffas sedan »öfre graptolitskiffern»; söder om kalkberget hafva *lösa stycken* af trinucleusskiffer funnits:

<sup>1)</sup> LINNARSSON: Jemförelse mellan de siluriska afdelningarne i Dalarne och Vestergötland, sid. 349; jfr TÖRNQUIST: Öfversigt öfver bergbyggnaden inom Siljans-området, profil N:o 4.

således ligger den förra öfver och den senare under leptänakalken. Det synes vara talande nog, om också premisserna lida något af ovisshet; men äfven här tillkomma förtegade omständigheter. Jag förstår icke, huru man kan undgå att sätta trinucleusskiffer, förutsatt att den finnes fast vid södra Skräddaregården, i något slags lägesförhållanden till de öfre graptolitskiffer — och serskildt till rastritesskiffern — som vester och sydvest om Kallholnshöjden sträcka sig densamma till möte; och så länge detta ej skett, vet man af denna lokal intet om trinucleusskiffrens verkliga plats och ej heller om leptänakalkens. Vidare ligger i ordet »*öfre graptolitskiffern*»<sup>1)</sup> en tvetydighet, som kan dölja den omständigheten, att rastritesskiffer icke funnits norr om leptänakalken.

Samtliga de anförda lokalerna visa deruti en ofullständig lagbyggnad, att ingenstädes den röda trinucleusskiffern och de kalklag, som åtfölja honom, anträffats på den plats, de såväl enligt v. S:s som min uppställning intaga. Om dessa lag från början blifvit skilda från den undre delen af trinucleusskiffern och fått ett eget namn — att denna åtgärd ur paleontologiska skäl varit mindre motiverad, betyder för detta fall ingenting — så skulle ofullständigheten mycket mer hafva fallit i ögonen än nu, då namnet trinucleusskiffer alltid kommer in i följden. Af det föregående framgår också tillräckligt, att lagbyggnaden på samma lokaler lemnar rum för ganska olika tolkningar, i de flesta fall ända derhän, att den med lika skäl kan anföras mot som för v. S:s lagserie.

Samma olägenheter visa sig äfven vid de flesta öfriga lokaler inom det område, jag betecknat såsom mindre egnadt att gifva typiska profiler öfver Siljanstraktens lagföljd. Vidare är det svårt att bringa öfverensstämmelse mellan de resultat, som hemtas från detta områdes olika delar. Det är nemligen endast

<sup>1)</sup> Uttrycket »*öfre graptolitskiffer*» är förkastligt, sedan det led, som förr så benämdes, delats i tvenne. Om de »*öfre graptolitskifferne*» kan man tala, då begge leden afses; menas blott det ena, måste det betecknas med sitt särskilda namn.

ett mindre antal af de lokaler, vid hvilka leptænakalk uppträder vid sidan af andra silurlag, som v. S. beskrifvit; andra, som tyckas vara lika väl värda uppmärksamhet, skulle afgifva ett skiljaktigt vittnesbörd, ofta af den art, att det äfven af v. S. måste underkännas. Grunden, på hvilken v. S. tilldömer de förra afgörande vitsord, ligger icke i de mera regelbundna geologiska förhållandena på de af honom valda lokalerna, utan i den omständigheten, att de syntes honom öfverensstämma med den åsigt, han omfattat.

Da nu andra lokaler finnas, som afgifva fullkomligt oomtvisteliga profiler, synes det fullt berättigadt, att jag vid uppställandet af lagföljden åt dessa gifvit afgörande domslut. Jag tror ej, att de ofta nämnda lokalerna, som ligga i sjelfva dalgångarne äro omöjliga att tolka, men tydningen af dem måste ske i öfverensstämmelse med de resultat, som vunnits vid de säkrare profilerna. Detta skulle nu vara så godt som axiomatiskt, derest de profiler, på hvilka jag stödt min uppställning verkligen ega den egenskap af säkerhet, jag tillerkänt dem. Men v. S. fränkänner dem denna egenskap; det kan då vara skäl att nu jemföra dem med de af v. S. gifna och granska den invändning, hvarmed han sökt försvaga deras vittnesbörd.

I allmänhet har jag hemtat mina profiler från sådana ställen, der man utgående från urberget kan följa silurleden från de älsta till de yngsta, som på lokalen förekomma. Lagen äro endast höjda, men ligga för öfrigt i orubbad ordning; mer än en tolkning af lagbyggnaden är icke möjlig. Der ett stycke i en genomskärning icke är tillräckligt blottadt, kan den häraf vållade luckan i observationerna kompletteras af iakttagelser vid en annan, ofta närliggande punkt. Då nu *samtliga* dessa profiler öfverensstämma med hvarandra, ofta ända till fottalet för skiftens mäktighet, kan icke heller giltigheten af den från dem härledda lagföljden rimligtvis betviflas. Vid de ställen, der man kunnat följa serien ända till de öfre graptolitskiffrarne, uppträder aldrig leptænakalk mellan dessa och äldre led. Att jag vid fastställande af lagföljden lagt särdeles stor vikt på

genomskärningen vid Nitsjö by, är högst naturligt. Innan jag visste, att lagföljden här var så fullständig som den visat sig vara, hade jag uppställt Siljans-omradets silurserie med ledning af andra kända genomskärningar; men, såsom nämts, maste obetydligare luckor i iakttagelserna från en lokal fyllas genom iakttagelser vid de andra. Under den sista sommaren, jag tillbragte i Dalarne, fick jag ater vid Nitsjö under der pågående täckdikning tillfälle att följa serien ofvanför chasmopskalken — de äldre lagen äro äfven tillstädes — steg för steg öfver trinucleusskiffer, klingkalk, rastritesskiffer och en del af retiolites-skiffern, och fann då följden här till hvarje del öfverensstämmande med den svit, jag förut uppställt. Jag kunde icke gerna undgå att anse mig hafva fått en stark bekräftelse på riktigheten af min uppställning; å andra sidan gafvo de sedan äldre tid kända lokalerna en kontroll öfver Nitsjö-seriens öfverensstämmelse med den, som träffas öfver hela Siljansområdet, helst dessa lokaler träffas spridda inom skilda delar af detsamma. Mot de slutsatser, som jag dragit af dessa profiler, så vidt de röra de äldre lagen t. o. m. trinucleusskiffern, kan v. S. intet invända, hvilket också vore orimligt, emedan de bekräftas af iakttagelser från alla vart fastlands siluområden. Deremot anser han samma profilers vitsord om de öfre lagen icke ega lika stor grad af tillförlitlighet. Som nu dessa lag ligga konkordant öfver de föregående och tydligen med dem bilda en sammanhängande svit, måste en särskild hypotes uppställas, om leptanakalken skulle i aldersföljden kunna införas mellan trinucleusskiffern och rastritesskiffern. Enligt denna har leptanakalken utkilat vid alla de ställen, der man icke finner honom i ofvan angifna läge. Emellertid anför v. S. sjelf ett exempel på utkilande lag, som skarpt nog framhåller motsatsen mellan det sätt, hvarpå sådana i allmänhet inom vårt silursystem visa sig, och det sätt, hvarpå förf. föreställer sig dem i Siljanstrakten. Exemplet är hemtadt från Öland. Ceratopygekalken på denna ö, som vid Ottenby når några få fots mäktighet, har vid Borgholm, beläget 7 mil derifrån, betydligt uttunnats och ännu en mil nord-

ligare utkilat, så att de närmast äldre och yngre lagen der sammanstöta. I Dalarne skulle åter leptænakalken från en mångdubbelt större mäktighet utkila på den korta sträckan af några hundra famnar. Utkilningen af ceratopygekalken på Öland kunde helt visst hafva försiggått på ett mycket kortare afstånd från Ottenby än 8 mil, men i hvarje händelse finnes väl i naturen ett minimum af distans, inom hvilket ett lag från att ega en viss mäktighet kan uttunnas och upphöra, ett minimum, som naturligtvis måste växa i man af lagets mäktighet. Att leptænakalken på nyssnämnda korta sträcka skulle utkila, synes verkligen föga sannolikt; men ännu mindre antaglig blir v. S:s utkilningsteori, då man betänker, att samma företeelse skulle inom området gång på gång upprepas, den skulle förekomma vid Nitsjö, Åberga, Enan i Orsa, Skattungbyn, Gulleråsen, Vikarbyn, under det leptænakalken på mellanliggande ställen upptornade sig ända till 500 fots höjd. Om v. S:s hypotes verkligen vore sann, så synes det åtminstone mycket ursäktligt, om jag här låtit leda mig vilse, helst om man påminner sig, att de lokaler, vid hvilka leptænakalken skulle hafva utkilat, äro de, på hvilka lagbyggnaden visar sig mest orubbad. Då v. S. antager sin förslagsmening såsom ett gifvet faktum, hade han också bort att densamma gifva en sådan förklaring, att dess fysiska rimlighet kunde inses; ty af det anförda exemplet följer den icke.

Detta betraktelsesätt anser nu v. S. vara både enklare och naturligare än det, jag föreslagit om sekundära rubbningar inom leptænakalken, hvilket betecknas såsom »äfventyrligt» och »en sista utväg». Det senare uttrycket visar, att v. S. missuppfattat betydelsen af min förslagsmening. v. S:s betraktelsesätt och mitt äro icke att ställa vid sidan af hvarandra såsom alternativ. Min uppställning af Siljans-områdets lagbyggnad är alldeles oberoende af hypotesen om sekundära rubbningar; icke den ringaste inverkan på uppställningen skulle hypotesens borttagande medföra. Denna har föreslagits för att förklara det faktum, att leptænakalken på olika ställen inom området träder

i samband med olika lag; detta faktum står kvar antingen det förklaras eller icke, och är för mig tillräckligt att visa, det inom det område, jag betecknat såsom mindre lämpligt att afgifva vittnesgilla profiler, en oregelbunden lagfördelning eger rum. Annorlunda förhåller sig med v. S:s hypotes. Denna är uppställd för att konstruera fram ett faktum, eller rättare, den är hypotes om ett faktum, som försvinner på samma gång hypotesen visar sig ohållbar; och dermed måste — åtminstone f. n. — åt mina profiler medgifvas den giltighet, samma faktum var afsedt att jäfva. — Det är vidare svårt att inse, i hvilket hänseende min förslagsmening är äfventyrlig. Jag har endast i Dalarne tillämpat en sats, som kan inhemtas ur hvarje någorlunda fullständig lärobok i geologien, nemligen att en hårdare bergart, som öfverlagrar en lättare förstörbar, i följd af underminering utsättes för ras. Att jag på onaturligt sätt tillämpat denna företeelse, har v. S. icke ens sökt att ådagalägga.

I min sista afhandling om Siljans-områdets bergbygnad finnes, sid. 30, min åsigt om leptænakalkens nivå uttryckt med följande ord: »Att jag i betraktande af de anförda förhållandena icke numera kan förlägga leptænakalken till annan nivå än jag gjort, torde härmed vara ådagalagdt. I en annan nejd än denna skulle intet tvifvel återstå.» Häraf framgår, att jag ej gör samma anspråk på ofelbarhet som min kritiker; då jag nu ånyo framhåller, att jag fortfarande anser misstag å min sida möjligt, sker detta ingalunda för att bereda mig i en framtid tillfälle till en hederlig reträtt; ty min åsigt har nu fastare stöd, än då jag nedskref de citerade orden; utan det sker emedan jag så säger en sanning och emedan jag anser farligt att för tidigt slå sin öfvertygelse fast.

En väsentlig del af det jag här haft att framlägga har tydligen varit rigtad mot ofullständigheten i v. S:s undersökningsmetod. Att uttala ett allmänt omdöme om den åsigt, till hvilken v. S. sluter sig, vore att gå framtidens dom i förväg; deremot torde redan nu, huru denna dom än faller, det omdömet finnas befogadt, att undersökningar företagna efter en

sådan metod föga äro egnade att utreda den omtvistade fråga, hvars lösning v. S. åtagit sig.

Det återstår mig endast att tillägga några ord. Min af mångahanda göromål starkt begränsade tid medgifver mig icke att ytterligare fortsätta detta meningsbyte, så länge det icke lofvar att föra frågan väsentligt utöfver den punkt, på hvilken hon f. n. befinner sig.

HÖGBOM, A. G. *En modifikation af WREDES afvägningsinstrument.*

(Härtill tafl. 8.)

Då det för de geologiska fältarbetena ej är utan sin betydelse att ega ett lätthandterligt instrument för approximativa höjdbestämmningar, och då de hittills ifragasatta, nemligen WREDES afvägningsspegel och ERDMANNNS handnivå (G. F. F. Bd V, sid. 558) lemna åtskilligt öfrigt att önska, har det synts mig som skulle en beskrifning öfver en afvägningsspegel, efter samma idé som WREDES, men i vissa afseenden enklare, hvilken jag ett par somrar begagnat och funnit ändamålsenlig, vara på sin plats i Föreningens Förhandlingar.

Instrumentet som finnes i naturlig storlek afbildadt tafl. 8, består af tvänne spegelglasbitar, lagda med den folierade sidan mot hvarandra och antingen såsom i fig. 1 fastskruvade vid en mellanlagd tunn stålskifva, *cc*, som upptill och nedtill når något utom spegeln, eller såsom i fig. 2 hopfästade upptill och nedtill med en infattning af messing, *cc*. I stålskifvan eller infattningen är nedtill ett hål för fasthakande af en tyngd, *d*; och upptill ett eller två hål för en stålhake, *e*, hvarmed instrumentet hålles vid begagnandet. Hvardera glaset är försedt med en horisontel fin repa, *b*, antingen ristad i glaset eller erhållen genom foliets bortskrapande.

Fig. 1.

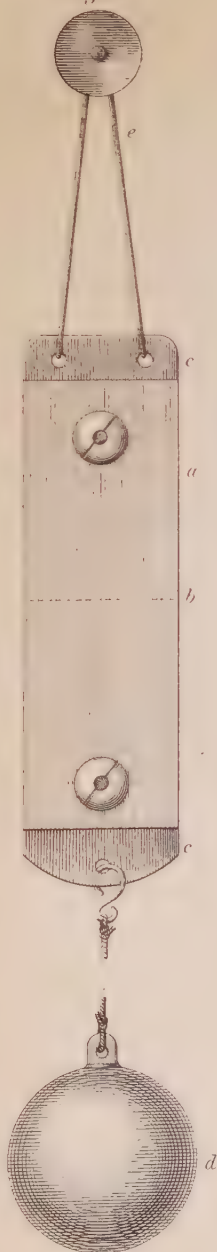
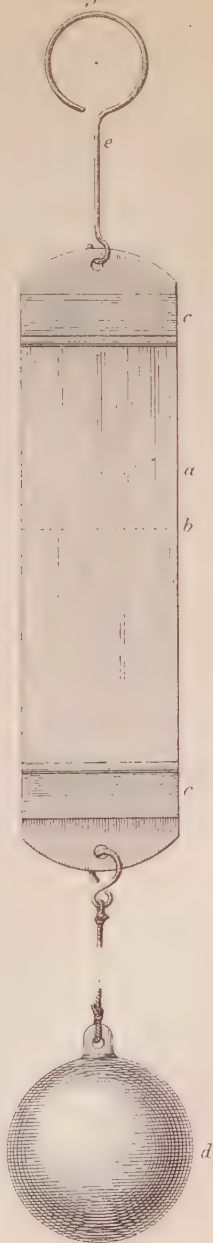


Fig. 2.



Naturl. storl.



Vid begagnandet håller man spegeln ungefär en half meter framför ögat, så att ögats pupill skäres midt öfver af repen och syftar samtidigt förbi spegeln på ett föremål som sammanfaller med repen och pupillens bild.

Om den speglade ytan hänger fullkomligt vertikalt, ligger det observerade föremålet på samma nivå som observatorns öga; afviker deremot spegelytan något från vertikallinien, d. v. s. äro upphängningspunkterna för hållhaken och tyngden ej absolut midt öfver hvarandra, inses lätt att den ena sidans utslag måste blifva lika mycket för högt som den andras blir för lågt, emedan i instrumentet fig. 2 den speglade ytan är densamma för båda sidorna och i instrumentet fig. 1 spegelytorna, skilda genom den jemtjocka stallamellen, äro parallela. Man kan derföre hvar och när som helst pröfva instrumentets rigtighet och, äfven om det skulle vara behäftadt med fel, finna dettas storlek samt korrigera derför genom att taga mediet af båda sidornas utslag.

Detta, att man har dubbel spegelskifva, hvars speglade ytor kunna anses sammanfallande, gör justeringsapparat öfverflödig, hvilket är en fördel.

Instrumentet synes mig också i öfrigt ega några företräden framför handnivån. Det är möjligt att på samma gång skarpt fixera föremålet och ögats bild i spegeln, då deremot, isynnerhet när det gäller långa syftningar, det är svårt att på samma gång tydligt urskilja föremålet och handnivans sigtinrättning. (För närsynta torde båda instrumenten vara mindre användbara). Vidare råkar instrumentet ej så lätt i oscillationer som fallet är med handnivån der tyngdpunkten ligger nära intill upphängningspunkten. Det är derför lättare att med spegeln uppsöka ett såsom syftpunkt lämpligt föremål och afvägningen går betydligt fortare. Samma omständighet gör ock, att man kan vrida spegeln utan att förlora syftningen, och man får derigenom, så att säga, en mera kontinuerlig bild af den höjdkurva som ligger på samma nivå som observatorns öga, än då man måste göra flera spridda syftningar. Så kan man t. ex. genom en liten

vridning på instrumentet hastigt öfvertyga sig om horisontaliteten af en strandlinie, terrass eller dylikt, när man befinner sig på motsatta dalsidan.

Såsom exempel på den noggrannhet och hastighet, som kan ernås vid afvägningar med denna spegel, anföres en höjdbestämmning från östra ändan af Geijersdal till officerspaviljongens bro å Polacksbacken, söder om Upsala. Alla afvägningarna äro gjorda på olika vägar, delvis genom skog och under blåsigt väder. Väglängden varierade mellan 200 och 300 meter. Bestämningarna 1 och 2 äro gjorda med den i fig. 2 afbildade spegeln, de öfriga med den i fig. 1 afbildade.

83'                      82,4'                      84'                      83'                      82'

1) 5 min.    2) 6 min.    3) 4 min.    4) 5 min.    5) 5 min.

Värdena stämma väl öfverens och måste anses såsom ganska goda i förhållande till den använda tiden. Emellertid torde denna hastighet ej nås utan längre vana vid instrumentet. Det med dubbel hållhake försedda instrumentet (fig. 1) tillåter större hastighet, emedan spegeln hänger säkrare än på en enkel hake (fig. 2). Detta senare arrangement torde dock med någon vana, då man lätt med en svag tryckning af lillfingeret mot spegelns öfre och bakre kant kan få dem att hänga stilla, befinnas lika så godt.

Det förtjenar anmärkas att uti instrumentet ej kan finnas någon konstant felkälla, hvarigenom felen skulle för en serie afvägningar kunna summeras. Äfven om spegeln ej hänger alldeles vertikalt, kan en dylik summering undvikas, om man iakttager att för hvarje syftning vaxla sida. De fel som uppkomma genom vårdslös syftning kunna ej heller rimligtvis summeras, utan böra snarare tendera att motväga hvarandra efter ett större antal syftningar. Snarast kunna vid dylika afvägningar fel uppkomma derigenom, att observatören ej står fullt rak och på samma sätt vid hvarje syftning. För afvägning å mycket långsluttande mark bör syftningen göras på en graderad skala; den noggrannhet som derigenom kan uppnås torde vara för många praktiska behof tillfyllestgörande. I berg och fjelltrakter kan denna afväg-

ningsspegel med fördel begagnas jemte barometer för höjdbestämmningar. Antag att man bestiger ett dominerande berg eller fjell, så är det möjligt att bestämma de kringliggande fjellens höjd genom att afläsa barometern för hvarje gång man med spegeln funnit sig vara i jemnhöjd med en närliggande bergstopp. Dessa bestämningar torde gifva rättigare värden, än om man genom bestigningar skulle bestämma hvarje höjd för sig, hvilket öfrigt vore ojemförligt mera tidsödande.

På mycket långa distanser kan naturligtvis ett knappt eljest föga märkbart fel hos instrumentet göra den funna höjden temligen oriktig, ehuru felet genom dubbel syftning (med spegelns båda sidor) och uppskattning af medelvärdet betydligt reduceras. De här afbildade instrumenten gifva för syftning på en kilometers afstånd differenser mellan de båda sidorna som knappt uppgå till 5 meter, och kan man derför vara säker att genom uppskattning af medelvärdet ej göra större felafvägning på denna distans än ungefär 1 meter. Det fel som orsakas af jordens rundning är för distanser af några kilometer en faktor af så liten betydelse, att den kan negligeras.

Priset å dessa afvägningsspeglar är knappt en fjerdedel af det å handnivån och portativiteten ungefär den samma. Instrumentets vikt behöfver ej öfverskrida 100 gram. Afvägningen går dock märkbart hastigare om kulan är något större än den här å figuren afbildade.

POST, Hans v. *Om sodahaltigt vatten från borrhålet N:o 3 vid Bjuf.*

Borrhålet N:o 3 vid Bjuf i Skåne tillhörande Kropps Aktiebolag och beläget straxt invid dess grufschakt är neddrifvet till emellan 700 och 800 fots djup genom den kolförande formationen och, sedan denna blifvit genomgången, i keuperformationen. Detta borrhål lemnar sjelfrinnande vatten, som första året steg 18 och 20 fot öfver borrhålets öppning. Öfver den

vattenmängd, som borrhålet lemnade i början, finnes mig veterligen ej några uppgifter, men har denna emellertid allt mera och mera aftagit och var 1880 omkring 20 kannor i minuten. Detta vatten visade vid användning till matlagning m. m. åtskilliga egendomliga förhållanden; det var nemligen mycket »mjukt», åstadkom på en del matvaror en mörk färg, då de kokades deri, förorsakade att krukväxter, som vattnades dermed, blefvo klena och slutligen dogo, och föranledde förtärdt i större mängd illamående hos många personer. Dessa omständigheter föranledde förf. att underkasta detta vatten analys, hvars resultat torde hafva det intresse att den bör publiceras.

Analysen gaf på 100000 delar vatten:

|                                |             |
|--------------------------------|-------------|
| Salter, torkade vid 100° ..... | 92,6 delar. |
| » glödgade .....               | 91,6 »      |

I dessa salter bestämdes

|                                                                |              |
|----------------------------------------------------------------|--------------|
| $\text{Al}_2\text{O}_3$ och $\text{CaO}$ till .....            | 0,9 delar.   |
| $\text{Cl}$ .....                                              | 25,0 »       |
| $\text{MgO}$ , $\text{K}_2\text{O}$ .....                      | spår.        |
| $\text{SiO}_2$ , $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , $\text{SO}_3$ ..... | frånvarande. |
| $\text{CO}_2$ — stark brusning med $\text{HCl}$ .....          | ej bestämd   |
| och hufvudmassan utgjordes af Na-föreningar.                   |              |

Anses all  $\text{Cl}$  vara bunden vid Na och öfverskottet af Na bundet vid  $\text{CO}_2$ , erhalles följande sammansättning å vattnet:

|                                                    |                |
|----------------------------------------------------|----------------|
| $\text{Al}_2\text{O}_3$ , $\text{CaO}$ .....       | 0,9 delar.     |
| $\text{MgO}$ , $\text{K}_2\text{O}$ .....          | spår »         |
| $\text{NaCl}$ (koksalt) .....                      | 41,2 »         |
| $\text{Na}_2\text{O}$ , $\text{CO}_2$ (soda) ..... | 50,2 »         |
| Summa salter .....                                 | 92,3 delar.    |
| Vatten .....                                       | 99,907,7 »     |
|                                                    | 100,000 delar. |

De i vattnet ingående salterna utgöras således af ungefär lika delar koksalt och soda, hvaraf vattnets framträdande egenskaper torde få härledas.

Vattnet är alldeles klart, lukt- och smakfritt. På organiska ämnen och jod har jag ej provvat detsamma.

För jemförelses skull påminnes om en förut af E. ERDMANN i dessa förhandlingar (Bd. IV, sid. 272) införd uppsats om »salthaltigt vatten ur Triaslagren vid brunnsbörningar i Helsingborg».

Detta vatten innehåller enligt den i samma uppsats anförda analysen icke mindre än 1,42 procent salter, således ojemförligt mycket mer än vattnet vid Bjuf. Äfven i afseende på sammansättningen är olikheten betydlig. Salthalten i vattnet vid Helsingborg utgöres hufvudsakligen af klornatrium (89,49 %) och bland salterna förekommer icke någon soda.

---

EICHSTÄDT, Fr. *Mikroskopisk undersökning af olivinstenar och serpentiner från Norrland.*

Härtill tafl. 9.

Under de senare åren har det blifvit ådagalagdt att olivinstenar jemte serpentiner uppträda i en hittills ej anad mängd i de nordligare trakterna af Skandinavien såväl på denna som på andra sidan Kölen. Hvad de svenska förekomsterna angår, är det nästan uteslutande genom Dr SVENONI för Sveriges Geolog. Undersöknings räkning utförda undersökningar som vi erhållit kännedom om dessa bergarters stora utbredning i norra Sveriges fjelltrakter. Resultatet af sina forskningar på detta område har Herr S. nedlagt i tvenne i denna tidskrift intagna uppsatser<sup>1)</sup>.

Af dessa uppsatser framgår otvetydigt, att vid en stor del förekomster af detta slag olivinbergarterna äro konformt inlagrade mellan de kristalliniska skiffrarne samt utgöra integrerande led af dessas lagerserie. Detta står också i full samklang med ungefär samtidigt eller något tidigare af norske<sup>2)</sup> geologer i Norge gjorda iakttagelser.

---

<sup>1)</sup> FR. SVENONIUS: Om olivinstens- och serpentinförekomster i Norrland. Band VI. H. 9. 1883. Nya olivinstensförekomster i Norrland. Band VII. H. 4. 1884.

<sup>2)</sup> W. C. BRÖGGER: Ueber Olivinfels von Söndmöre. Neues Jahrbuch etc. 1880. Band II, sid. 187.

Hvad här blifvit sagdt gäller i främsta rummet de tydligt skiffrika olivinstenarna och serpentenbergarterna. De omvexla med hornblendeskiffrar, glimmerskiffrar och kvartsiter och förhålla sig öfver hufvud taget på så analogt sätt med dessa, att man utan tvifvel är berättigad att anföra dem under benämningen olivin- och serpentinskiffrar.

Emellertid finnas äfven andra förekomster, der man ej kan iakttaga någon tydlig skiffriighet hos bergarten, hvilken derfor ter sig massformig med regellös struktur. Då lagringsförhållandena i öfrigt ej lemnade någon säker hållpunkt vid fastställandet af dessas genetiska sammanhang med de kristalliniska skiffrarne, synes SVENONIUS hafva varit villrådlig om, huruvida dessa förekomster äro af samma slag som de tydligt skiffrika olivinskiffrarne.

A priori är det ju ganska sannolikt, att olivinskiffrarne liksom de flesta öfriga kristalliniska skiffrar skulle kunna hafva sina massformiga eqvalenter, hvilka till dem förhölle sig ungefär på samma sätt som t. ex. granit till gneis eller diorit till diorit-skiffer o. s. v. Ett sådant antagande ligger så mycket närmare till hands, som för ej lång tid tillbaka alla olivinstenar ansågos för massformiga och eruptiva. Hvad särskildt de före SVENONIUS undersökningar kända svenska förekomsterna angår, har Dr A. E. TÖRNEBOHM<sup>1)</sup> vid serpentinförkomsten »W om Anjeskutan i Jemtland trott sig kunna iakttaga genomgripande lagring i förhållande till de omgifvande skiffrarne, medan de öster om Gaundalen befintliga serpentinmassorna tycktes bilda ett lager i derstädes förekommande hornblendeskiffrar». På samma sätt betraktar TÖRNEBOHM olivinstenen från Kittelfjellet<sup>2)</sup> som en underordnad inlagring i de i trakten herrskande kvartsit- och glimmerskiffrarne. A. SJÖGREN<sup>3)</sup> uttalar med bestämdhet sin

<sup>1)</sup> A. E. TÖRNEBOHM: Om serpentinförekomster i Jemtland. Geol. För. Förh. Band I, sid. 29 och följ.

<sup>2)</sup> A. E. TÖRNEBOHM: Olivinsten från Kettillfjäll. G. F. F. Band III, sid. 250.

<sup>3)</sup> A. SJÖGREN: Observationer rörande kromjernet moderklyft. Band II, sid. 551 och följ.

åsigt angående dessa serpentinförekomstens jemte den i dem inneslutna kromitens eruptiva ursprung i det att »äfven de mikroskopiska förhållandena i viss mån tala derför».

På grund af det ofvan sagda syntes en närmare mikroskopisk-petrografisk bestämning af dessa bergarter vara önskvärd. Det kunde nemligen vara af intresse att se, om alla dessa bergarter voro likartade till sin mineralogiska sammansättning och struktur, eller om några väsentliga olikheter härvidlag möjligen skulle kunna påvisas. På Dr SVENONII uppmaning öfvertog jag denna undersökning af en del af det af honom insamlade materialet. Härtill föranleddes jag dessutom af ett annat spörsmål, som kunde vara af intresse att få besvaradt. Genom senare tidens forskning har det nemligen blifvit ådagalagdt bland andra af DRASCHE,<sup>1)</sup> WEIGAND,<sup>2)</sup> BECKE,<sup>3)</sup> HUSSAK<sup>4)</sup> och SCHULZE<sup>5)</sup> att serpentin och serpentinartade bergarter ingalunda bildas ensamt genom olivinstenars omvandling, såsom man väl till en tid trott, utan lika väl kunna uppstå genom olivinfria pyroxen- och amfibolbergarters omvandling. En i denna riktning gående omvandling af sist nämde bergarter är till och med ej alltför sällsynt. De på detta sätt bildade »serpentinartade bergarterna» besitta likväl enligt nämnda författare en säregen struktur samt öfriga egendomligheter, hvarigenom de lätt skiljas från genom olivins omvandling bildad serpentin. Man har derför att skilja mellan serpentin, hvars modersten utgjorts af olivinsten, samt serpentin, som bildats genom serpentinisering af pyroxen- och amfibolbergarter. De senare serpentinerna anföras vanligen efter DRASCHE som »serpentinartade bergarter».

<sup>1)</sup> v. DRASCHE: »Ueber Serpentine und serpentinähnliche Gesteine». Tschermaks Mineralog. Mittheil. 1871 pag. 1 o. f.

<sup>2)</sup> Bruno WEIGAND: »Die Serpentine der Vogesen». T. M. M. 1875, pag. 183 o. f.

<sup>3)</sup> F. BECKE: »Gesteine aus Griechenland». T. M. M. 1878. Band I, pag. 459 o. f.

<sup>4)</sup> Eugen HUSSAK: »Ueber einige alpine Serpentine». T. M. M. 1882. Band V, pag. 61 o. f.

<sup>5)</sup> Georg SCHULZE: Die Serpentine von Gerbendorf in der bayerischen Oberpfalz. Zeitschrift der Deutsch. Geolog. Gesellschaft 1883, 32 Band, 3 Heft

Det syntes mig nu vara af intresse att undersöka, huruvida ej dylika »serpentinartade bergarter» voro representerade bland SVENONII »serpentinförekomster» samt om de i så fall på grund af de angifna strukturegendomligheterna lätt och säkert kunde skiljas från olivinserpentin, eller med andra ord, om en i hvarje fall afgörande olikhet förefinnes mellan de båda olika slagen af serpentin.

Den mikroskopiska undersökningen af det föreliggande materialet har nu i sjelfva verket gifvit vid handen, att äfven ursprungligen ganska olika och åtminstone i sina yttersta led väl skilda typer deribland finnas representerade. Jag har därför indelat dem i vissa grupper för att, såvidt möjligt, sammanfatta likartade saker under samma beskrifning.

Undersökningarne som ligga till grund för denna uppsats hafva till hufvudsaklig del blifvit utförda redan sommaren 1883 i Universitetets i Strassburg petrografiska institut. Hvad som då ej medhanns har jag fullbordat å Stockholms Högskolas mineralogiskt-petrografiska institution och står jag i tacksamhetsskuld till Hrr Professorer E. COHEN och W. C. BRÖGGER för många värdefulla råd och upplysningar, samt för det jemförelsematerial. de ställde till mitt förfogande. Jag begagnar här dessutom särskildt tillfället att till Professor COHEN i Strassburg framföra min tacksamhet för den utmärkta välvilja och nit, hvarmed han understödde mina bemödanden, att under den korta tid, som stod mig till buds, så vidt möjligt sätta mig in i de nyare petrografiska undersökningsmetoderna.

Jag har redan omnämt, att materialet till undersökningen blifvit insamladt af Dr SVENONIUS och stäldt till mitt förfogande af Sveriges Geolog. Undersökning. Denna uppsats ansluter sig därför på det närmaste till SVENONII ofvan citerade uppsatser. Hvad de närmare detaljerna af bergarternas förekomst i naturen angår, får jag därför hänvisa till dessa. De undersökta bergarterna låta hänföra sig till följande grupper:

A) *Olivinstenar.*

I. *Enstatit-hornblende-olivinstenar.*

II. *Enstatit-kämmererit(?)*<sup>1)</sup>-*olivinstenar*.

III. *Enstatit-olivinstenar*.

IV. *Hornblende-olivinstenar*.

V. *Kämmererit(?)*-*olivinstenar*.

VI. *Enkla olivinstenar*.

B) *Serpentinartade bergarter*.

### I. *Enstatit-hornblende-olivinstenar*.

Hit hör bergarten från *Frinejaur*, Frostvikens socken i Jemtland. Det prof, som här särskildt afses, är grönt till grönsvart till färgen. Strukturen är likformigt kristalliniskt kornig och gryet ganska fint, så att man ej med blotta ögat eller med lupp kan igenkänna de olika beståndsdelarne. Större rödaktiga korn af *granat* kunna dock tydligt iakttagas. Vid behandling med utspädd saltsyra visar bergarten, om den blifvit pulvriserad, svag gasutveckling, hvilket antyder närvaron af små mängder *karbonater*. Af hästskomagnet utdragas ur pulvret inga märkbara spår af mineralpartiklar.

Andra prof från *Frinejaur* hafva en mera gulaktig färg samt innehålla oregelbundna svarta fläckar, hvilka vid närmare undersökning befunnits vara enkelt brytande, och därför troligen äfven de bestå af *granat*.

Vid mikroskopisk undersökning visar bergarten en påtaglig likhet med ROSENBUSCH's *lherzoliter*, och jag skulle utan tvekan hafva hänfört densamma till dessa om ej ROSENBUSCH uttryckligen förbehållit detta namn för kombinationen *olivin-dialagenstatit*. Dessutom fästes vid namnet *lherzolit* ännu begreppet massformig och eruptiv. Och änskönt karakterer ej saknas, hvilka för denna bergart tyda hän på att densamma verkligen är massformig och eruptiv, t. ex. bristen på parallelstruktur, förekomsten af glasinneslutningar liknande bildningar o. s. v., så äro dock dessa karakterer ej nog utpreglade eller bindande

<sup>1)</sup> Som af det följande kommer att framgå, är det *kloritartade* mineralet i fråga sannolikt närmast att jämföra med *kämmereriten* eller *rhodochromen*.

för att jag på grund af blotta undersökningen af en stuff skulle vilja genetiskt skilja densamma från de tydligt skiktade olivinskitfrarne. Med största delen af lherzoliter delar bergarten egenskapen att vara utomordentligt frisk. Granaten är den enda beståndsdel som visar någon märkbar omvandling.

Utom de redan nämnda beståndsdelarne ingå *kromit*, *pikotit* och möjligen något *magnetit* i bergarten.

*Olivinen* är ej så lätt att i hvarje enskildt fall skilja från den likaledes färglösa och rhombiska enstatiten. Om man likväl fäster uppmärksamhet vid olivinens oregelbundna förklyftningslinier, starka interferensfärger, samt dess chagrinartade slipyta, synes man dock i de flesta fall med ganska stor säkerhet kunna skilja mellan de båda mineralen. Bland inneslutningarne faller pikotiten mest i ögonen. Dess egenskaper äro alltför väl kända för att här behöfva anföras. Det faller af sig sjelf, att någon sträng skilnad mellan pikotit och kromit ej kan dragas. Vätskeinneslutningar, ofta försedda med tydligt rörlig libell, äro ganska vanliga i olivinen, der de förekomma i talrika svärmar och band. Vid sidan af dessa förekomma emellertid, ehuru mera sparsamt, andra inneslutningar hvilka ej likna vätskeinneslutningar. Liksom vätskeinneslutningarne förekomma de än enstaka, än förenade i grupper, rader och band. Ofta ser man en tydlig gaspor, och dennas såväl som hela inneslutningens omrandning talar snarare för en glas- än en vätskeinneslutning. Ännu oftare iakttagas man i stället för gaspor ett brunaktigt korn inuti inneslutningen. Från ett sådant korn kan man ofta få se ett eller flere mörka eller färglösa borst skjuta in i inneslutningens massa. Dessutom genomdrages denna stundom af de finaste små springor. Formen är vanligen oregelbunden, stundom är den dock äggformig. I polariseradt ljus förhåller sig inneslutningen fullkomligt som en isotrop substans. Endast undantagsvis tycker man sig vid »värdens» inställning på mörkt kunna skönja en svag ljusemission, hvilket för en glasinneslutning naturligtvis lätt låter hänföra sig till spänningen.

Slutligen företogs uppvärmningsförsök, men, ehuru värmen så småningom stegrades till  $145^{\circ}$  C., kunde hvarken vid uppvärmningen eller den derpå följande afsvälningen någon rörelse eller förändring af libellen iakttagas.

Dessutom förekomma tydligt dubbelbrytande mineralkorn inneslutna i olivinen, hvilka naturligtvis ej kunna förväxlas med ofvan beskrifna inneslutningar.

*Hornblendet* och *enstatiten* ingå i bergarten tillsammans till ungefär lika mängd som olivinen.

*Hornblendet* är vackert grönt till färgen. I mycket tunna snitt blir det dock ganska ljust. Pleokroismen är ej särdeles stark, men tydlig. Den parallelt C vibrerande strålen har en rödaktig färgton, de båda öfriga tvenne föga skilda nyanser af grönt. Absorptionen är  $c > b > a$ . Rigtningen för ljusets utsläckning bildar en maximumvinkel af  $27^{\circ}$  —  $30^{\circ}$  med längdrigtningen. I tvärsnitt framträda hornblendets prismagenomgångar särdeles tydligt. Många individer visa dessutom i sin yttre begränsning hornblendets prisma med en vinkel af  $124^{\circ}$ . Sp. v. fanns med tillhjälp af qvicksilfverjodid-jodkaliumlösning och hydrostatiska vågen = 3,092.

*Enstatiten* är fullkomligt färglös och kan såsom ofvan antydts understundom vara svår nog att skilja från olivin, i synnerhet som den ej visar någon utpreglad trådighet. Prismagenomgångarne äro ej heller särdeles utpreglade, men förefinnas dock och visa i basiska snitt augitens vinkel. I längdsnitt släckes ljuset parallelt med genomgångarne. Likväl paträffar man äfven snitt, som ej släcka parallelt med genomgångarne, och dessa till ett antal som ger skäl att misstänka att de ej alla tillhöra den rhombiska enstatiten, utan att de delvis tillhöra något färglöst monoklint mineral.

Dock är den vinkel, under hvilken dessa släcka ljuset, ganska liten. Dess största värde fanns lika med  $21^{\circ}$ , medan de flesta mätningarne gäfvö värden under  $15^{\circ}$ . Några korn behandlade med kiselfluorvätesyra efter BORICKYS metod gäfvö stark reaktion på magnesia, men derjemte äfven på en betyd-

lig mängd kalk. I koncentrerad quicksilfverjodid-jodkaliumlösning sjunker mineralet till botten och dess specifika vikt är därför större än den för denna för tillfället funna, eller större än 3,123.

*Kromiten* förekommer dels insprängd i, dels såsom själfständig beståndsdel mellan de öfriga beståndsdelarne. Någon gång äro kromitkornen så stora, att de kunna ses med blotta ögat eller med lupp. *Kromiten* är ej så klart genomskinlig som *pikotiten* samt förefaller opak i större korn, hvarför den ej alltid med säkerhet kan skiljas från *magnetit*. Jag har likväl redan påpekat, att man ej kan utdraga nagra märkbara mängder mineralpartiklar ur bergartspulvret med en vanlig hästskomagnet.

Då man tager i betraktande dessa nu nämnda beståndsdelars alltigenom friska utseende, måste det väcka någon förvåning att *granaten* undergått jemförelsevis betydliga förändringar. Hvad som makroskopiskt bestämts som granat visar sig nemligen under mikroskopet till stor del vara en omvandlingsprodukt af något enkelt brytande ämne, hvilket senare öfver allt finnes som ännu osönderdelade kärnor inneslutet i omvandlingsprodukterna. Dessa omvandlingsprodukter bestå dels af rätt lifligt polariserande färglösa kristalliniska korn och kristaller, dels af en af graaktiga, likaledes dubbelbrytande trådar och borst bestående massa. Städsö är anordningen af dessa båda slag af omvandlingsprodukter den, att de kristalliniska kornen som ett koncentriskt skal omge den trådiga massan, hvilken själf eger en mer eller mindre tydlig radialstrålig byggnad. Inuti denna senare ligga de ännu oomvandlade isotropa kärnorna. Dessutom finner man ofta, att samma mineralkorn, som bilda yttre skalet af de omvandlade granaterna, liksom tränga sig in emellan bergartens öfriga beståndsdelar i närheten af granaten, hvarest de blifvit afsatte på springor och förklyftningslinier. Den radialstråliga grå massan utgör utan tvifvel samma mineral som af SCHRAUF<sup>1)</sup> blifvit kallad *kelyfit*. Detta framgår af

<sup>1)</sup> A. SCHRAUF: Beiträge zur Kenntniss des Associationskreises der Magnesia-silikate. Groh's Zeitschr. für Krystallogr. und Mineralogi. Band VI sid. 390.

en direkt jämförelse med ett preparat af pyropförande olivin-serpentin från Zöblitz i Sachsen<sup>1)</sup>, hvarest pyropen omgifves af en liknande omvandlingszon. Kanske ännu mera slående är likheten med omvandlingszonen omkring granaten ur serpentin från Karlstätt, hvilken af COHEN bestämts såsom identisk med SCHRAUFS kelyfit, såsom man kan finna af en jämförelse med den fotografi<sup>2)</sup> COHEN häraf lemnar. Den af mera lifligt polariserande korn bestående randzonen torde motsvara en längre framskriden omvandling.

Öfriga prof från Frinejaur öfverensstämma i det väsentligaste med det nyss beskrifna. Deras olika mera gulaktiga färgton beror dels derpå, att de undergått någon omvandling, hvar igenom en gul hinna afsatt sig på förklyftningslinier i och omkring olivinen, dels ock derpå att de öfriga beståndsdelarna särskildt det gröna hornblendet mera träda tillbaka. De af SVE-NONIUS omnämnda svarta fläckarne synas äfven de bestå af mer eller mindre omvandlad granat. Ätminstone hafva de mikroskopiskt en viss likhet med de ofvan beskrifna omvandlade granaterna. Dessutom kan man mellan de tätt hopade föröreningarne och omvandlingsprodukterna lätt konstatera rester af någon enkelt brytande färglös substans. Den svarta färgen betingas ögonskenligen af i tallös mängd inlagrade svarta mineralpartiklar.

Öfverensstämmande med nyss beskrifna bergart från Frinejaur visar sig ett prof från *Paije Sartajaur* i Arjeplogs lappmark, Norrbottens län. Makroskopiskt förekomma dock små glänsande fjäll af ett kloritartadt mineral. Äfven i denna bergart förekomma inneslutningar, hvilka kunna misstänkas för att vara glasinneslutningar. De likna fullkomligt de i bergarten från Frinejaur närmare beskrifna bildningarne. Kromit och pi-

<sup>1)</sup> Ett preparat af denna bergart har välvilligt af prof. BRÖGGER ställts till mitt förfogande ur Stockh. högskolas samlingar.

<sup>2)</sup> E. COHEN: Sammlung von Mikrophotographien, Taf. XLV, Fig. 2, jemte tillhörande »Briefliche Mittheilungen an Prof. ROSENBUSCH», i Neues Jahrbuch.

kotit förekomma äfven i denna bergart i rätt betydlig mängd. Det kloritartade mineralet uppträder här mera accessoriskt.

I andra olivinstenar, ingår samma mineral som väsentlig beståndsdel och det kommer der närmare att beskrifvas.

## II. *Enstatit-kämmererit-olivinstenar.*

Bergarten från *Sähkok-Ruopsok*, Qvickjocks församling, Norrbottens län, liknar makroskopiskt ganska nära den sist omnämnda bergarten från *Paije-Sartajaur*. Liksom denna är den gulgrön till färgen. Små glänsande fjäll äro redan makroskopiskt synbara, likaså en och annan porfyrartad sidenglänsande *enstatit* jemte mörka *magnetitkorn*.

På grund af sin mineralogiska sammansättning måste bergarten dock hänföras till en egen grupp. Den skiljer sig nemligen fran de föregående derigenom, att hornblende saknas som väsentlig beståndsdel. I dess ställe inträder ett kloritartadt mineral, det samma som redan blifvit omnämndt som accessorisk beståndsdel i nyss nämnda bergart från *Paije-Sartajaur*, som väsentlig beståndsdel. Det ma redan här anmärkas, att det kloritartade mineral, hvilket ingår i en stor del af de norrländska olivinstenarne, antingen som accessorisk eller som väsentlig beståndsdel, i alla dessa förekomster synes vara ett och detsamma. Likasa synes det vara detsamma som det, hvilket blifvit omnämndt<sup>1)</sup> fran norska olivinstensförekomster, såsom från *Almeklov-dalen* och *Sundalen* i *Söndmöre*, enligt hvad jag genom direkt jemförelse med några prof fran nämnda ställen trott mig finna.

I den i fråga varande olivinstenen utgör *kloritarten* tillsammans med *enstatiten* ungefär hälften af bergartens massa. Till färgen är den svagt ljusgul eller snarare helt och hållet färglös. I tvärsnitt visar den tydlig lamellar sammansättning. Någon dikroism eller olikhet i ljusabsorptionen i de olika rigtnin-

<sup>1)</sup> H. H. REUSCH: Nye oplysninger om olivinstenen i *Almeklovdalen* och *Sundalen* på *Söndmöre*. Videnskabs-selskabets forhandl. 1883. Kristiania. Nr 1, pag. 1 och följ.

garne framträder ej tydligt vid undersökning med nedre nikol ensamt. Horisontelt i preparaten liggande blad förblifva mörka emellan korsade nikoler äfven vid hel kringvridning. Mineralet visar sig emellertid tydligt optiskt tvåaxligt, då man undersöker det med tillhjälp af kondensatorlinsen. Detta sker bäst med isolerade fjäll. Vinkeln mellan de optiska axlarna synes mycket liten, men det har ej lyckats mig att mäta den samma. De isolerade fjällen visade sig mjuka och böjliga, men ej elastiska. Af saltsyra angripas de ej eller åtminstone högst obetydligt. För blåsröret eller i blästerlågan kunde de ej fås till att smälta. Spec. vikt. fanns med tillhjälp af qvicksilfverjodid-jodkalium-lösning efter bekant metod = 2,709. Då det syntes af intresse att erhålla kännedom om detta så beskaffade minerals kemiska sammansättning, företogs på min uppmaning en quantitatív analys af det samma af S. G. U:s kemist, Dr H. SANTESSON. Till analysen användes dock ej ur bergarten isoleradt material, utan större, tydligen af samma mineral bestående kristallklumpar, hvilka troligen förekomma som afsättningar i sprickor. Endast ett helt litet prof förelåg. Att detta mineral som användes till analysen är det samma som det, som uppträder i bergarten, synes framgå af den fullkomliga öfverensstämmelsen i egenskaper. Så fanns t. ex. spec. vikt. alldeles lika för båda, i det att de båda höllos suspenderade i samma qvicksilfverjodid-jodkaliumlösning. Några kristallkonturer förefinnas ej hos nämnda kristallklumpar, utan bestå dessa af runda »valsar» af ända till 2—3 *cm* längd och 1 *cm* genomskärning, hvilka lätt klyfvas vinkelrätt med sin längdriktning. Färgen är gråsvart. I tjockare lameller är mineralet genomskinligt med violett färg. I tunnare lameller är det färglöst. Slagfiguren framkallas någorlunda lätt, men deremot synes det omöjligt att framkalla så pass tydlig axelbild, att optiska axlarnes plan med någon grad af säkerhet kan bestämmas. LORENZEN anger<sup>1)</sup> att axelplanet faller samman med symmetriplanet. Mig synes det

<sup>1)</sup> Se SVENONII senare uppsats: Nya Olivinstensförekomster i Norrland G. F. F. Band VII, sid. 208.

troligare att det ligger vinkelrätt deremot, men någon säker bestämning har det ej lyckats mig att göra. Än mindre har det lyckats att mäta vinkeln mellan axlarna. Den synes dock mycket liten och kan i hvarje händelse ej vara större än hos anomiten från Alnön<sup>1)</sup> eller ej större än  $8^{\circ}$ — $10^{\circ}$ .

Den af Dr SANTESSON utförda analysen gaf följande resultat:

|                                      |       | Syre.   |
|--------------------------------------|-------|---------|
| SiO <sup>2</sup> -----               | 34,49 | 18,39.  |
| Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> ----- | 12,40 | 5,78    |
| Cr <sup>2</sup> O <sup>3</sup> ----- | 13,46 | 4,22    |
| Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> ----- | 3,14  | 0,94    |
| FeO -----                            | 3,28  | 0,73    |
| MgO -----                            | 21,83 | 8,73    |
| H <sup>2</sup> O -----               | 11,85 | 10,53.  |
|                                      |       | 100,45. |

Hvad som genast faller i ögonen, då man betraktar detta analysresultat, är den ovanligt höga kromhalten. Denna är i sjelfva verket högre än hos något förut känt kloritartadt mineral. Sa innehåller den bekanta kämmereriten från Itkullsjön, guvernementet Perm i Ryssland, endast 4,99—5,5 proc. Cr<sup>2</sup>O<sup>3</sup>, medan kromoxidhalten i kämmererit från Unst i Skotland utgör 7,89 proc. Icke desto mindre pekar analysen otvifvelaktigt hän på nämnda mineral, och om man vore berättigad att antaga en del af kromen såsom kromoxidul ersättande talken, skulle öfverensstämmelsen med nyss nämnda kämmererit eller rhodochrom från Itkull vara nästan fullständig. Mineralet i fråga är salunda att betrakta som en genom ovanligt hög kromhalt utmärkt *kämmererit*. Dess fysiska egenskaper motsäga ej heller detta.

I det föregående har jag framhållit, att jag anser det analyserade mineralet för identiskt med det i många af olivinstenarne som mikroskopisk beståndsdel uppträdande kloritartade mineralet. Ehuru högst troligt, kan detta dock ej ännu anses med full säkerhet bevisadt, och jag har därför varit i hög grad

<sup>1)</sup> EICHSTÄDT, Fr.: Anomit från Alnö. G. F. F. B. VII, sid. 195.

tveksam om huru jag skulle benämna detta senare. På de stäl-  
len der det af praktiska skäl visade sig nödvändigt att använ-  
da en exakt benämning, har jag emellertid användt namnet  
kämmererit äfven för den mikroskopiska kloritarten i olivinsten-  
arna. Dock gör jag detta ännu med en viss reservation. Den  
här åsyftade säkra bevisningen kan naturligtvis endast åstad-  
kommas genom kvantitativ analys af ur bergarterna isolerad  
mineral, men härtill saknades tillräckligt undersökningsmateriel.

Utom de redan nämnda beståndsdelarna torde möjligen nå-  
got färglöst *hornblende* ingå i bergarten i enstaka individer.  
De äfven i preparaten opaka kornen synas bestå af *magnetit*.  
Kromit och pikotit saknas. Liksom föregående bergarter är denna  
synnerligen frisk.

Rätt intressant är denna förekomst derigenom att äfven i  
denna inneslutningar förekomma, hvilka hafva en viss likhet  
med *glasinneslutningar*. Dessa inneslutningar likna till alla de-  
lar fullkomligt dem som blifvit närmare beskrifna från Frinejaur.  
De förekomma här snart sagdt i milliontal. Särskildt karak-  
teristiskt för dem är, att i hvarje befinner sig ett litet mörkt  
korn, från hvilket ofta små taggar och borst nå in i inneslutnin-  
gens massa. Dessa senare äro sjelfva fullkomligt enkelt brytande.

### III. *Enstatit-olivinstenar.*

Från de förut beskrifna bergarterna skilja sig dessa huf-  
vudsakligen derigenom, att de sakna hornblende eller klorit-  
artadt mineral såsom väsentlig beståndsdel.

Till denna grupp höra bergarterna från *Röd fjellet* vid Bla-  
sjön, Frostvikens socken, Jemtlands län, samt från *Kittelfjället*  
SO om Borksjaön, Vesterbottens län.

Bergarten från *Röd fjellet* är gulgrön till grågrön eller i ett  
prof nästan svart till färgen. Redan makroskopiskt ser man,  
att den i regeln undergått betydlig serpentinisering, och den  
svarta varieteten synes för blotta ögat alltigenom bestå af  
serpentin. *Enstatit* uppträder porfyrartadt i omkring 0,5 cm  
stora gulaktiga sidenglänsande kristaller. Äfven kromit kan

makroskopiskt här och hvar iakttagas. I enskilda fall bildar den tydliga oktaedrar, men uppträder föröfrigt mest i rundade korn. Den drages ej af magneten samt ger ett brunt och med brun färg genomskinligt pulver. Bergarten är i allmänhet ganska lös och sönderfaller lätt vid slag i smärre kantiga stycken.

I motsats mot de föregående olivinstenarne har denna undergått en betydlig serpentinisering. Såsom den mikroskopiska undersökningen lärar, har denna serpentinbildning försiggått på det gamla välkända sättet, så att den bekanta olivin-nätstrukturen dervid uppkommit. Ett nät af serpentinådror genomdrager bergarten och emellan dessa serpentinådror ligga de ännu oförändrade kärnorna. Serpentinådrorna sjelfva bestå af fina dubbelbrytande trådar, hvilka stå vinkelrätt mot den förklyftningslinje, längs hvilken serpentinbildningen försiggått.

Ursprungligen synas de ingående beståndsdelarne haft samma utseende och egenskaper som i föregående bergarter. Utom olivin och enstatit förekomma accessoriskt färglöst stängligt *hornblend* samt ett kloritartadt mineral. Hornblendet synes ej vara detsamma som i olivinstenen från Frinejaur, men öfverensstämmer deremot fullkomligt med hornblendet i bergarten från Äggholmen. Det klorit liknande mineralet är detsamma, som förekommer i alla hit hörande bergarter. Båda mineralen äro särdeles friska. Enstatiten synes deremot lättare undergå omvandling. Härvid bildas en produkt, som synes mig mera likna späcksten, än serpentin. Den porfyrartade enstatiten är dock ännu ganska frisk. I öfrigt må anmärkas, att enstatiten är något oregelmässigt fördelad, men att dess mängd dock synes vara underordnad i jämförelse med olivinsens. Ehuru *kromiten* förefinnes insprängd i makroskopiskt synbara korn och kristaller, synes dess mängd dock vara helt obetydlig. Sammaledes är förhållandet med *pikotit*, hvilken knappast med säkerhet kunnat påvisas. Magnetit, delvis åtminstone såsom sekundär vid serpentinbildningen uppkommen biprodukt, är deremot rikligare.

Olivinstenen från *Kittelfjellet* synes vara särdeles frisk. Den är grågrön till färgen, hård, nästan felsitisk, samt med

splittrigt brott. Mörka korn, troligen af *kromit*, kunna i den samma iakttagas, likaså en och annan porfyrartad *enstatit*-kristall.

Denna bergart har redan blifvit undersökt och beskrifven af A. E. TÖRNEBOHM<sup>1)</sup>. T. uppger dock en icke rombisk pyroxen, hvilken troligen skulle vara diopsid, såsom beståndsdel i den samma. För så vidt profven öfver hufvud taget äro likartade, hvilket synes troligt deraf, att TÖRNEBOHMS beskrifning i öfrigt förträffligt passar in på de mig föreliggande profven. så torde detta bero derpå, att T. förbisett det i bergarten ingående hornblendet samt sammanblandat snedt släckande snitt af detta mineral med rakt släckande enstatit. Liksom i föregående bergart ingå nemligen färglöst *hornblende* samt *kloritartadt* mineral såsom accessoriska beståndsdelar. I tvärsnitt visar hornblendet såväl i sin yttre omgränsning som hvad genomgångarna beträffar de vanliga kännetecknen. Sådana hornblendetvärsnitt äro dock ganska sällsynta. Detta synes bero derpå, att profven, som visa en lättare klyfbarhet i en riktning, blifvit slipade parallelt med denna, hvarigenom det lätt förklaras att jemförelsevis flera längdsnitt än tvärsnitt erhållas af de stängliga hornblendekristallerna. *Kromit* och *pikotit* äro äfven här närvarande; i ett af profven något rikligare än i det andra.

#### IV. *Hornblende-Olivinstenar.*

Hit hör olivinstenen från förekomsten *W* om *Slipsiken*. Makroskopiskt liknar bergarten ganska mycket de föregående. Färgen är smutsigt gulgrön. På förvittringsytan ser man talrika små rundade knutar af en nöts storlek, hvilka tydligen bättre än den omgifvande bergarten motstått förvittringen. Äfven inuti bergarten finner man dylika små ögonliknande inlagringar, hvilka i friskt brott visa en tydlig violett färgton.

Dessa »ögon» visa sig under mikroskopet bestå af små hopgyttrade, i alla riktningar orienterade *kloritartade* fjäll utgörande samma mineral, som förekommer i flera af de förut beskrifna

<sup>1)</sup> Det ena af dessa är dessutom ett af dem, som dr TÖRNEBOHM själf år 1878 hemförde från Kittelfjellet. Om just detta prof legat till grund för TÖRNEBOHMS undersökning, är mig dock obekant. Det samma öfverensstämmer fullkomligt med det af SVENONIUS tagna profvet.

bergarterna. Från dessa rundade »kloritögon» sträcka sig stundom af samma mineral bestående strängar in emellan bergartens öfriga beståndsdelar. Liknande kloritfjell förekomma dessutom accessoriskt inströdda i sjelfva bergartsmassan. Olivin och hornblende utgöra dock hufvudbeståndsdelarne. Hornblendets mängd uppskattas till omkring  $\frac{1}{3}$  af olivinens.

*Olivinens* utseende och egenskaper äro de vanliga. *Hornblendet* är identiskt med det hornblende, som förekommer accessoriskt i föregående gruppens bergarter från Rödfjellet och Kittelfjellet. Det är fullkomligt färglöst samt bildar vanligen långa, stängliga, tvärdelade kristaller.

I tvärsnitt visa dessa skarpt markeradt hornblendets prismaform liksom hornblendets prismagenomgångar. Utsläkningsvinkeln fanns i maximum utgöra ungefär  $26^{\circ}$ — $28^{\circ}$ . På grund af dess ljusa färg och stängliga utbildning är jag böjd att anse det för grammatit.

I längdsnitten ser man mycket ofta parallelt med hufvudaxeln inlagrade, tätt intill hvarandra liggande mörka streck, hvilka se ut som cylindriska, med opakt mineral fyllda tomrum liknande dem man så ofta finner i diallag och enstatit. De äro dock gröfre och ej så jemnt inlagrade genom hela kristallen, som händelsen plägar vara hos nämnda mineral. Genom dessa interpositioner får hornblendet dock på sina ställen ett trådigt enstatitliknande utseende.

*Kromit* eller *pikotit* synas ej förekomma hvarken sjelfständigt eller såsom interpositioner i olivinen. *Magnetit* förekommer i mycket underordnad mängd och i mikroskopiska korn.

I det hela taget är bergarten temligen frisk, ehuru serpentinbildningen öfverallt påbörjats, så att olivinkärnorna alltid omgifvas af ett nät af serpentin. Härigenom framträder den bekanta nätstrukturen särdeles tydligt. Äfven hornblendet är här och hvar något angripet.

#### V. *Kämmererit-olivinstenar.*

Olivinstenen från *Äggholmen* tillhör en af de mest skiffrika varieteterna af det till undersökning föreliggande materialet.

Enligt SVENONIUS<sup>1)</sup> visar den tydligt different lagring samt veckade skikt. För blotta ögat synes bergarten tät. Här och hvar iakttagar man likväl större ända till 5 mm långa stängliga kristaller, hvilka vid undersökning i tunnprof visa sig bestå af färglöst strålstens- eller grammatitartadt *hornblende*. Dessutom förefinnas enstaka svarta mineralkorn insprängda. Dessa dragas med lätthet t. o. m. af en svagt magnetisk knif och äro därför att anse som *magnetit*. Färgen är grågrön. Bergartens öfriga väsentliga beståndsdelar äro *olivin* och ett *kloritartadt mineral*. *Olivinens* utseende under mikroskopet är något afvikande från det vanliga. Slipytan antager neml., åtminstone ej så märkbart som vanligt, detta egendomliga chagrinartade utseende, som annars är så kännetecknande för *olivin*, utan visar sig mera jemn och slät. Äfven synes denna *olivin* vara fri från sin vanliga följeslagare *pikotit*. Att mineralet i fråga likväl är *olivin*, bevisas af dess förhållande till syror, af den bruna färg det antager vid glödgning samt slutligen af dess optiska egenskaper.

Det *kloritartade mineralet* ansluter sig till *olivinen* på fullkomligt enahanda sätt, som *glimmern* ansluter sig till *kvartsen* i *glimmerskiffrarne*. I snitt parallelt med *skiffrigheten* ser man därför bladens bredsida, och om preparaten äro så tunna, att de innehålla fläckar, hvari ingen *olivin* finnes, vare sig öfver, under eller mellan dessa, så förblifva de mörka mellan korsade *nikoler* äfven vid full horisontel kringvridning af preparatet. I vanliga fall erhåller man ej heller någon tydlig interferensbild, som visar de optiska axlarnes utträde vid användande af kondensatorlinsen.

I snitt, som äro lagda vinkelrätt mot *skiffrigheten*, ser man deremot de i fråga varande bladens kantsida och man kan här iakttaga, huru de bestå af ytterst fina lameller, hvilka bugta sig hit och dit och sålunda ej ligga fullt parallelt med hvarandra genom hela bladet. På grund häraf släcka ej heller dessa små lameller ljuset på samma gång. Bladet i sin helhet visar därför en trådig eller bladig polarisation samt blir ej full-

<sup>1)</sup> Sid. 356.

komligt mörkt i något läge mellan korsade nikoler. Andra blad äro likväl i mindre grad delade i små lameller och i så fall släcka de ständigt ljuset parallelt med bladgenomgångarne. Absorptionen är lika med magnesiaglimmerns, men ganska svag. Färgen är grönaktig för den stråle, hvars svängningar försigga vinkelrätt mot första midtlinien. Vinkelrätt deremot är den gulhvit. I mycket tunna preparat märkes knappt någon skilnad i absorptionen i de olika rigtningarne och båda strålarne äro nästan färglösa. Interferensfärgerna mellan korsade nikoler äro deremot ständigt särdeles lifliga. Vid digerering med saltsyra förblir mineralet olöst. Enda skilnaden från det i det föregående beskrifna kloritartade mineralet är således, att detta visar något starkare dikroism och ljusabsorption. Det synes mig därför troligt, att mineralen äro identiska, isynnerhet som ljusabsorptionen och dikroismen äfven här blifva särdeles svaga och omärkliga i mycket tunna snitt, hvarigenom all olikhet i utseende upphäfves. Som af det föregående framgår är detta kloritartade mineral sannolikt *kämmererit*.

Det ligger i sakens natur att äfven de långdragna tvärdelade *hornblend*individerna skola intaga ett bestämdt af skiffrigheten beroende läge i bergarten. I snitt parallelt med skiffrigheten ser man sålunda endast längdsnitt af hornblendet. I deremot vinkelräta snitt ser man hornblendestänglarne tvärt afskurna och kan här förträffligt iakttaga hornblendets prismagenomgångar. Men dessutom måste hornblendet i de flesta fall hafva lagrat sig så, att dess prismaytor äro parallela med skiffrigheten. På grund af detta hornblendekrystallernas regelbundna läge i preparaten visa ock alla individerna nästan samma utsläckningsvinkel. Sålunda gafvo talrika mätningar värden, hvilka ligga mellan 15° och 18°. Endast undantagsvis funnos högre eller lägre värden. Maximum befunns vara 32°. Såsom redan antydts, är hornblendet fullkomligt färglöst och någon absorption eller pleokroism kan därför ej hos detsamma iakttagas. Att detta hornblende är att uppfatta som *strålsten* eller snarare som *grammatit*, är i det föregående anmärkt.

Bergarten är i det hela taget mycket frisk och hvarken olivinen eller någon af de öfriga beståndsdelarne visa sig i märkbar grad angripna af atmosferilierna.

Nära öfverensstämmande med nyss beskrifna bergart är olivinskiffern från *Järfsnäs*. Bergarten är dock alltigenom mera gulaktig till färgen.

Med blotta ögat iakttagar man små mörka metallglänsande korn, hvilka alls icke eller högst obetydligt dragas af magneten. Pulvret är brunt. Med boraxperlan erhåller man reaktion på krom för blåsröret. Mineraliet är således *kromit*. Färglöst *hornblende* förefinnes endast såsom mikroskopiska individer och synes för öfrigt vara ytterst sällsynt.

Ej fullt så tunnskiffrig som de båda föregående är bergarten från *Mammakken* i Jemtlands län. Det *kloritartade mineraliet* kan iakttagas redan med blotta ögat såsom små sidenglänsande fjäll, hvilka ligga mera kors och tvärs i bergarten. Ett isoleradt fjäll, visade vid användning af LASSAULX'S kondensatorlins tydligt sin natur af tvåaxigt mineral med ganska liten axelvinkel. I platinatång för blåsröret visar det sig osmältbart, eller åtminstone ytterst svårsmält. Färglöst *hornblende* uppträder endast som små sällsynta mikroskopiska kristaller.

Hit hör dessutom ett prof från *Paije-Sartajaur*, hvilket redan makroskopiskt tydligt skiljer sig från det, som beskrefs tillsammans med den lherzolit liknande olivinstenen från *Frinejaur*. Till färgen är bergarten grå, nästan stålgrå. Talrika ljusa glänsande fjäll äro synliga för blotta ögat. Ett isoleradt fjäll visade samma egenskaper, som i föregående bergart. Dessutom iakttogs, att dubbelbrytningens art var negativ.

Bergarten är ej mera fullkomligt frisk, utan har på sina ställen i preparaten undergått mer eller mindre betydande förändringar. Vid olivins omvandling bildas likväl ej trådig serpentin, utan bladig serpentin eller *antigorit*.

Vid behandling med kall koncentrerad saltsyra under 8 dagars tid förblir *antigoriten* jemte det *kloritartade mineraliet* och några opaka korn osönderdelade, hvaremot olivinen naturligtvis helt och

hållet sönderdelas. I det följande kommer att visas, att olivinstenarne, då vid deras omvandling bildas bladig serpentin eller antigorit i stället för trådig serpentin, helt och hållet kunna förlora den för de vanliga olivinserpentinerna karakteristiska nätstrukturen och i stället erhålla en gallerliknande struktur.

En antydan härom finner man redan i denna bergart och det ifrågavarande provet visar sålunda första stadiet af en ursprunglig olivinstens (olivinskiffers) öfvergång till antigoritskiffer med en struktur, som hittills ansetts otvifvelaktigt bevisa dessa senares natur af omvandlade amfibol- eller pyroxenbergarter.

## VI. *Enkla olivinstenar.*

Dessa bergarter, hvilka bestå af enbart *olivin*, skulle motsvarat ROSENBUSCH'S *Duniten* om de varit massformiga. Enligt SVENONIUS lär det emellertid ej vara tvifvel underkastadt, att den lithörande olivinstenen från *Vuoka-Ruopsok*, är konformt inlagrad i de kristalliniske skiffarne och »bildad på ungefär liknande sätt». Olivininlagringen deltagar i alla de kristalliniske skiffarnes böjningar och veck, är ofta tydligt skiffrig o. s. v. Stundom är dock skiffriheten otydlig. Falsk skiffring gör sig derjemte ofta gällande. Af det rikliga af SVENONIUS insamlade materialet från *Vuoka Ruopsok* hafva dock endast trenne prof blifvit närmare undersökta. Dessa prof visade sig alla bestå af enbart olivin, jemte ett med gulgrön färg genomlysande spinellmineral samt kromit, hvilken uppträder i åtminstone ett af profven. Dessutom påträffar man här och hvar enstaka färglösa hornblendekrystaller. I andra prof, hvilka dock ej blifvit mikroskopiskt undersökta, ser man likväl redan makroskopiskt ljusa blad af det kloritartade mineralet, eller porfyrartade enstatitkrystaller, och det är därför troligt, att en eller flere af de föregående grupperna derjemte äro representerade vid denna förekomst.

Af största intresse är ett prof härifrån, som utmärker sig från de öfriga genom sin egendomliga mikrostruktur. Makro-

skopiskt liknar detta prof i hög grad quartzit. Brottet är utpregladt mussligt samt splittrigt. Skärfvor af detsamma äro genomlysande med grönaktig färg. För blotta ögat är bergarten fullkomligt tät. Äfven under mikroskopet är olivinen något olik den vanliga, i det att slipytan ej visar det bekanta chagrinartade utseendet, utan är jemn och slät nästan liksom hos quartz. Att mineralet likväl säkert är olivin bevisas af dess förhållande såväl till syra som vid glödgnng.

Det anmärkningsvärda i denna bergarts mikrostruktur består deruti, att de i öfrigt ungefär jemstora (omkr. 0,15—0,2 mm) olivinkornen, hvaraf densamma består, ej omedelbart beröra hvarandra, utan åtskiljas af ett finare »grus» af olivinskärfvor, hvilka uppenbarligen blifvit bildade genom sönderkrossning af större olivinkorn under inverkan af starkt tryck. Den härigenom uppkomna strukturen liknar fullkomligt, hvad som af TÖRNEBOHM blifvit iakttaget hos hans yngre graniter och af honom blifvit benämndt murbruksstruktur. Om den till sina orsaker är fullt identisk, vill jag lemna osagdt.

Att bergarten här i fråga varit utsatt för enormt tryck, bevisas dessutom af flere andra omständigheter. Sålunda synes de större olivinkornen sjelfva vara större brottstycken med sönderfransade och taggiga kanter. Ofta iakttagar man, huru de blifvit formligen *utvalsade och platträckta*, huru de blifvit sönderkrossade och sönderbokade, hvarvid de enskilda delarne blifvit förskjutna mot hvarandra och den söndergrusade massan uppfyllt mellanrummen mellan brottstyckena o. s. v. Derjemte finner man mycket ofta af trycket verkad anomal spänning och derigenom framkallade anomala ljusbrytningsfenomen i olivinkornens inre. Sålunda släcka de ej ljuset samtidigt genom hela sin massa utan visa en mera sväfvande och undulatorisk utsläckning. Å andra sidan visa de i polariseradt ljus mycket ofta en tydlig strimmighet, hvarvid de enskilda strimmorna ej släcka ljuset fullt samtidigt, så att det ser ut som om olivinkornen bestode af ett system af tvillinglameller. Dessa strimnor hafva dock ej skarpa gränser emot hvarandra. Detta fenomen

liknar fullkomligt det, som med konst framkallas genom tryck i isotropa ämnen. Liksom de med konst framkallade »spänningslamellerna» ställa sig parallelt med tryckriktningen, så synas de äfven här förhålla sig på samma sätt. I de utvalsade och platträckta kristallkornen kan man lätt iakttaga detta.

Den mikroskopiska undersökningen af bergarten i fråga har sålunda gifvit vid handen, att den måste hafva varit utsatt för enormt tryck, som vållat dess krossgrusliknande struktur. Af ganska stort intresse är, att SVENONIUS just vid denna förekomst i stort gjort samma iakttagelse i fältet, hvarest han kunnat konstatera starka hoppressningar och dylikt. SVENONIUS säger härom sid. 205. »Allt tyder på en stark sammanskjutning och veckning ehuru skiffriheten till större delen utplanats. Ganska egendomligt är, att på ett ställe inom (det förut omtalade) kvartsitpartiet, der dess skiktning är tydlig och bildar skarpa veck, äro endast spetsarne af dessa veck »olivinsmittade» — det kunde tänkas, att ett mycket tunnt olivinskifferskikt här förefunnits men genom böjningarne blifvit utvalsadt, så att endast något vid spetsarne återstår deraf.» SVENONIUS i naturen gjorda iakttagelse har sålunda på ett vackert sätt bekräftats genom bergartens mikrostrukturförhållanden.

Bergarten är fullkomligt frisk och företer ej spår till omvandling.

Till de enkla olivinstenarne hör äfven bergarten från *Rödberget*<sup>1)</sup> S O om Handöl i Jemtland. Äfven hos denna bergart finner man en utpreglad kross- eller murbruksstruktur med alla de egendomligheter, som i det föregående blifvit omtalade. Särdeles praktfulla äro i dessa prof de genom trycket verkade anomala dubbelbrytningsfenomenen hos olivinen. Mången olivinkristall visar sig i polariseradt ljus nästan lika vackert »streckad» som en plagioklas. Af trenne prof visar det ena knappt spår af omvandling. I ett andra har den mellan de större olivin-

<sup>1)</sup> Profven härifrån jemte profven från »Knölen öster om Strödalen i Jemtland» (se sid 361) hafva välvilligt stälts till mitt förfogande af Dr A. E. TÖRNEBOHM.

kornen befintliga finkrossade massan till stor del omvandlats, medan det tredje profvet nästan helt och hållet består af nybildningsprodukter. Vid denna omvandling bildas dock ej uteslutande serpentin. Dessutom uppträder ett bladigt lifligt polariserande mineral som nydaningsprodukt. Detta bildar än relativt större med en — om än ganska otydlig — genomgång försedda blad, hvilka släcka ljuset parallelt med denna, och än hopflätade och hoptofvade massor, i hvilka hvarje enskildt blad likaledes släcker ljuset parallelt. Detta mineral torde möjligen vara klorit. Någon närmare pröfning af detsamma har ej kunnat i fråga komma, när jag erhöll profven först sedan tryckningen af denna uppsats redan påbörjats.

### B) *Serpentinartade bergarter.*

De serpentinartade bergarterna äro representerade genom rätt många förekomster. Man skulle kunna sammanföra dem under den gemensamma benämningen *antigoritskiffrar*, ty de synas alla vara mer eller mindre skiffriga samt bestå alla af *bladig serpentin* eller *antigorit*. Stundom kunna de hithörande bergarterna vara svåra nog att makroskopiskt skilja från de endast delvis omvandlade olivinstenarne. De äro likväl vanligen mera feta för känseln. Färgen är än ljusare och än mörkare, men grundtonen är dock alltid grönaktig. För blotta ögat äro de täta. Mörka mineralkorn kunna dock med blotta ögat eller med luppen i de flesta fall i dem iakttagas. Dessa mineralkorn bestå af magnetit, ty de dragas lätt till och med af en svagt magnetisk knif samt förblifva ogenomskinliga och opaka äfven om de sönderrifvas till de finaste flisor. Ingenstädes iakttogs i dessa prof något mineral, som vid närmare pröfning visade sig vara kromit.

Under mikroskopet äro alla dessa bergarter ytterst monotona och enformiga. De bestå som nämdt åtminstone i de flesta fall uteslutande af antigorit och magnetit jemte karbonater. Enformigheten afbrytes endast här och hvar af ännu återstående osönderdelade mineralkärnor, hvarom närmare längre fram. Anti-

goriten har, såvidt jag hittills kunnat finna, samma fysisk egenskap som de, hvilka af WEIGAND, HUSSAK m. fl. blifvit angifnas som kännetecknande för detta mineral. Genom direkt jämförelse med preparat från några af de af HUSSAK beskrifna serpentinförekomsterna t. ex. från *Schreckenstein*, vid *Sterzing* och *Rother Kopf* i *Zillerthal*, bada i Tyrolen, jemte några Vogesiska förekomster, hvilka välvilligt blifvit ställda till mitt förtogande af Professor COHEN, har jag dessutom haft tillfälle att öfvertyga mig om det här föreliggande mineralets likhet med det, som af nämnda författare bestämts som antigorit.

En kemisk analys <sup>1)</sup> af en förekomst, nemligen Rödberget vid Kultsjön, visar en till 8,37 proc. uppgående lerjordshalt. Denna höga lerjordshalt tyder på att denna bergart ursprungligen måste hafva varit rik på lerjordshaltiga mineral. Den synes sålunda hafva varit i någon mån jemförlig med moderstenarne till nämnda författares serpentinartade bergarter. Att bergarten dock måste ståt i något sammanhang med olivinstenar, bevisas af den höga talkhalten samt af kromhalten, hvilka uppgå till 31,92 proc. och 0,41 proc. respektive. Emellertid finnas inga osönderdelade mineralrester, som gifva upplysning om den ursprungliga bergarten.

Antigoriten är än mera finbladig, än mera storbladig. De enskilda bladen äro i sin ordning sjelfva sammansatta af ett större eller mindre antal lameller, så att mineralet liksom glimmer visar tydliga bladgenomgångar. Dessa lameller ligga likväl ej alltid parallelt med hvarandra, utan divergera ofta qvastlikt från den ena ändan. Detta är särskildt fallet i de mera grofbladiga antigoritbergarterna. I denna händelse blir bladet i sin helhet naturligtvis ej fullt mörkt i något läge mellan korsade nikoler. Annars släcka de ständigt ljuset då bladgenomgångarna äro parallela med någotdera nikolsprismats hufvudsnitt. I snitt, som äro parallela med bladgenomgångarne, förblifva de alltid mörka vid korsade nikoler, äfven vid full horizontal kringvridning. Det har ej lyckats mig att i detta fall erhålla

<sup>1)</sup> Analysen, som blifvit utförd af Dr SANTESSON, anföres fullständigt längre fram.

någon tydlig interferensbild med tillhjälp af kondensatorlinsen. Jag har därför ej genom direkt iakttagelse kunnat afgöra, huruvida mineralet i fråga är hexagonalt eller rhombiskt med liten axelvinkel. Interferensfärgerna äro ofta särdeles lifiga, i synnerhet hos den storbladiga varieteten. I många fall äro de dock svagare och antigoritbladen vexla då vid kringvridning mellan mörkt och gråblått. Någon märkbar pleokroism eller olikhet i absorptionen förefinnes ej.

Till syror förhåller sig antigoriten något olika. Från somliga förekomster angripes den ej, äfven vid längre digererings med varm saltsyra, från andra synes den så småningom afficeras och nästan helt och hållet förstöras. Kall saltsyra inverkar mindre på densamma.

Utom antigoriten förekommer på sina ställen nog äfven vanlig serpentin. Åtminstone påträffar man stundom hela partier, hvilka förhålla sig på samma sätt som sådana. De förete en fullkomligt oregelbunden sammanfiltad massa af trådar och fjäll, hvilka än förhålla sig nästan indifferent i polariseradt ljus och än visa en något starkare dubbelbrytning. Dessa serpentinpartier sönderdelas, då man behandlar preparaten med saltsyra.

*Karbonater* förekomma i de flesta profven, ofta i särdeles riklig mängd. De uppträda i preparaten dels i större sammanhängande partier, hvilka visa rhomboedriska genomgångar och tvillingsstreckning, dels såsom ett öfverallt så att säga influget stoft. Detta kan stundom vara så rikligt, att det liksom skymmer bort den öfriga bergartsväfnaden. I de fall då särskildt pröfning företagits, visade det sig att kalkspat förefinnes. Profven råka nemligen ögonblickligen i ganska lifvig fräsning, äfven om de i helt stycke öfvergjutas med ganska utspädd saltsyra. Dock är det troligt att äfven dolomit- eller till äfventyrs magnesiaspat ingår i åtskilliga af bergarterna.

*Magnetiten* förekommer dels i makroskopiskt synbara och dels i mikroskopiskt små korn. Den är vanligen mycket ojemt fördelad och kan nästan helt och hållet saknas i somliga prof.

Ingenstädes har vare sig kromit eller pikotit med säkerhet kunnat påvisas under mikroskopet.

Egendomlig för dessa bergarter är deras mikrostruktur, hvilken är helt olik den, som olivinserpentin annars visar. Man ser i de flesta fall ej spår af den kända nätstrukturen hvarken i serpentinens eller magnetitens anordning. Deremot framträder gallerstrukturen (jemf. Fig. 3 och 4, tafl. 9) särdeles tydligt, och bergarterna i fråga kunna tjena såsom utmärkta exempel på denna mikro-strukturform. Denna består deruti, att antigoritbladen intaga ett visst regelmässigt läge i förhållande till hvarandra, hvarvid de synas skära hvarandra under vissa bestämda, än räta och än sneda vinklar. Härigenom framkallas under mikroskopet en bild liknande ett rät- eller snedvinkligt fönstergaller. Allt sedan WEIGAND<sup>1)</sup> hade påvisat denna struktur i serpentin, hvilken kunde bevisas hafva uppstått genom omvandling af pyroxen och amphibolbergarter, har densamma ansetts som kännetecknande för på dylikt sätt bildad serpentin. Han trodde sig sålunda på grund af denna struktur hos serpentinen med säkerhet kunna sluta till att dess modersten varit en af de nämnda bergarterna. Antigoritbladens regelmässiga anordning skulle bero derpå, att omvandlingen utbreder sig i de i omvandling stadde kristallerna längs de riktningar, som af dessas genomgångar föreskrifvas. Augit skulle sålunda ge upphof åt ett rätvinkligt galler, hornblende åt ett snedvinkligt. Å andra sidan har man väl trott att olivinstenar *ständigt* gifvo upphof åt serpentin med nätstruktur, hvilken skulle vara karakteristisk för *alla* serpentiniserade olivinstenar. Så säger SCHRAUF, på tal om olivinserpentin i allmänhet: Ihre Abstammung erkennt man aus dem Vorhandensein der für Olivin-serpentin charakteristischen Maschennetzes. So lange noch wägbare Mengen von Magnesia vorhanden sind, so lange lassen sich auch Spuren der früheren Struktur unter dem Mikroskop erkennen».

<sup>1)</sup> Se ofvan citerade arbete A. SCHRAUF: Beiträge zur Kenntniss der Associationskreises der Magnesiasilikate GROTHS Zeitschr für Krystallogr. und Mineralogie Band VI, sid. 352.

Att strukturen likväl ingalunda eger tillräcklig bevisningskraft vid serpentinerernas härledning, kan man lära af ifrågasättande bergarter. *De besitta nemligen alla strukturegendomligheter, som blifvit anförda såsom karakteristiska för serpentinerade pyroxen- och amphibolbergarter, medan hvarje olivinstruktur i dem saknas, och likväl äro åtminstone en stor del af dem intet annat än omvandlade olivinstenar.* Detta kan man bevisa genom att följa omvandlingen i dess olika stadier från olivinstenar, hvika endast till ringa del omvandlats, till sådana bergarter, i hvilka hvarje spår af olivin och »olivinstruktur» försvunnit, under det att typisk gallerstruktur i stället utbildats. Mellan begge ytterleden ligga bergarter, i hvilka ännu osönderdelade olivinkärnor i större eller mindre mängd förefinnas. Att dessa kärnor verkligen äro olivin, derom vittnar dels deras typiska olivinliknande utseende, dels ock den med dem företagna pröfningen, hvilken gaf vid handen, att de lätt sönderdelas vid etsning med kall saltsyra samt att de blifva bruna vid glödning.

Såsom exempel på en olivinsten, hviken endast på sina ställen i ringare grad omvandlats till bladig serpentin med ganska tydlig gallerstruktur, har redan i det föregående ett prof från *Paje Sartajaur* anförts.

Ett längre skridet omvandlingsstadium representeras af prof från *Ljunsterklumpen*, Frostvikens socken i Jemtlands län. Af tvenne prof är det ena mera omvandladt än det andra, så att det till sin hufvudmassa består af bladig serpentin med gallerstruktur, medan det andra innehåller jemförelsevis mera osönderdelad olivin. Äfven det mera serpentinerade profvet innehåller likväl talrika kärnor af samma mineral. Då olivinen ännu föreligger i något större korn, genomdrages den på vanligt sätt af oregelbundna förklyftningslinier. Oberoende af dessa genomskärta likväl serpentinbladen i större eller mindre antal i olika riktningar olivinkornen, sönderdelande dem i polyedriska stycken, hvilka genom lika optisk orientering visa sig tillhöra samma individ. Serpentinbladen genomskära olivinmassan i skarpt begränsade räta lister.

Härvid iakttagar man ofta att antigoritbladen bilda liksom ett (Tafl. 9. Fig. 1) eller flere (Fig. 2) system af inbördes parallela blad, som hafva samma optiska orientering, så att alla till samma system hörande blad släcka ljuset på samma gang. Dessa bladsystems genomgångsrigtningar kunna ej gerna alltid vara beroende af olivinens brachydiagonala och makrodiagonala spjelnings, ty i enskilda fall observerades ej mindre än tre till fyra olika bladsystem, hvilka skuro hvarandra under vinklar, hvilka ej kunde hänföras till ofvannämnda rigtningar. Dock må anmärkas, att olivinkornet ofta släcker parallelt med åtminstone ett af bladsystemen, hvadan detta måste ligga parallelt med en af dessa rigtningar.

Så småningom växa dessa olivinkornen genomsättande serpentinblad i antal, så att endast små obetydliga olivinrester finnas kvar mellan dem, tills omsider en fullkomligt olivinfri af antigorit bestående slutprodukt uppstår.

Vid denna omvandlingsprocess har »olivinstrukturen» som nämnt vanligen helt och hållet försvunnit och slutprodukten visar i stället typisk gallerstruktur. Endast undantagsvis ser man ännu efter fullständig omvandling antydan till den förra strukturen genom fina i vanligt ljus synbara linier, hvilka motsvara olivins begränsnings- och förklyftningslinier. Detta är händelsen i prof från *Graipiesvare* vid Gikasjön. I vanligt ljus ter sig bergarten under mikroskopet nästan som en homogen af fina klyftlinier genomdragen massa. Om man emellertid betraktar den i polariseradt ljus mellan korsade nikoler, ser man att den helt och hållet består af på ofvan antydda sätt regelbundet anordnade antigoritblad, hvilka genomsätta preparatet fullkomligt oberoende af dessa linier. Den förra olivinstrukturen framträder än tydligare i ett med saltsyra etsadt preparat af samma prof. Vid behandlingen med syran hafva antigoritbladen delvis förstörts och i det återstående kiselskelettet aftecknar sig på det tydligaste den förra strukturen, hvilket bevisar att bergarten i fråga är en omvandlad olivinsten.

Ett ännu längre skridet omvandlingsstadium representeras af ett prof från *Römbäck*, Tärna socken. Ett af detta prof förfärdigadt preparat visar ej mera spår af olivin. I ett annat enligt etiketten af samma prof förfärdigadt och Sveriges Geolog. Undersöknings preparatsamling tillhörigt slipprof påträffar man dock på sina ställen ganska stora och tydliga olivinkorn. I öfrigt öfverensstämmer detta preparat fullkomligt med det förra. I fyra prof från »Knölen Ö om Strådalen i Jemtland» föreligger likaledes en serie af allt fullständigare omvandlad olivinsten från en jämförelsevis frisk bergart till en sådan, hvilken nästan uteslutande består af bladig serpentin. I prof från *Rödberget*<sup>1)</sup> vid Kultsjön söker man deremot förgäfvets efter spår af något ursprungligt mineral. Samma är förhållandet i prof från trakten af *Storjola*. Preparaten visa endast en massa bestående af på vanligt sätt regelbundet ordnade antigoritblad jemte rikligt för handen varande karbonat och magnetit. Ett prof från närheten af *Slipsikjaur* är äfven en antigoritskiffer, likaledes prof från *Gikaberget*, båda belägna inom Fatmoms kapellförsamling, Vesterbottens län.

Af den i det föregående lemnade beskrifningen på de ännu osönderdelade olivinstenarne framgår emellertid, att de endast undantagsvis bestå af enbart olivin. Det ligger därför i sakens natur, att man äfven skall kunna påträffa antigoritskiffrar, hvilka äfven innehålla rester af andra mineral än olivin, såsom af augit, hornblende, o. s. v. Man är likväl ingalunda berättigad att på grund häraf genast sluta till, att bergarten en gång helt och hållet bestått af något af dessa mineral. Förekomsten af dylika mineralrester bevisar enligt mitt förmenande endast, att augit och hornblende o. d. ingått i bergarten, men ingalunda att densamma uteslutande bestått deraf. Det är ett bekant faktum, att olivinen ytterst lätt, och lättare än de flesta andra mineral, undergår sönderdelning, och det synes därför

<sup>1)</sup> Den kemiska analysen af denna bergart har emellertid gjort sannolikt, att den ursprungligen innehållit en stor mängd lerjordsrika mineral (se sid. 356). Samma skulle kunna vara händelsen med profvet från *Storjola*. Strukturen är ju som vi sett ej afgörande.

helt naturligt, att olivinen i sådana olivinstenar, som dessutom föra andra mineral, först sönderdelas och att man sålunda i serpentiniserade bergarter påträffar rester af dessa mineral långt sedan olivinen helt och hållet omvandlats. Åtminstone har jag gjort denna erfarenhet vid studiet af bergarterna i fråga. I de olivinstenar, der olivinen själf endast undergått mera obetydliga förändringar, visa de densamma åtföljande mineralen ej ens spår af omvandling. I mera omvandlade olivinstenar har äfven enstatiten i betydligare grad angripits, medan t. ex. hornblendet ännu är fullkomligt friskt.

Dessa senare mineral påträffar man till och med i eljest fullkomligt omvandlade bergarter. De kunna då ännu vara fullkomligt friska med bibehållna kristallkonturer, ehuru de ligga inbäddade i en för öfrigt helt och hållet nybildad massa. Så är förhållandet i nyssnämnda prof från Graipiesvare, hvilket ännu har fullkomligt friska tvärsnitt af färglöst hornblende. Möjligen har äfven enstatit ingått i bergarten.

I ett prof från »trakten W. om *Manshögarne* Kalls socken i Jemtland» påträffar man rätt talrika fullkomligt friska fjäll af det kämmereritartade mineralet. Äfven enstatit synes i riklig mängd hafva ingått i bergarten, men har nu åtminstone mestadels omvandlats. Olivinen är helt och hållet förstörd. Denna bergart har för öfrigt ännu ganska väl bibehållit olivinstrukturen och det kan vara tvifvelaktigt, om den bör sammanställas med de egentliga antigoritskiffrarne, isynnerhet som ej antigorit utan vanlig trädig serpentin synes vara omvandlingsprodukten af olivinen.

Slutligen förelågo några prof, hvilka ej äro att anse som serpentin. Hitt hör den af SVENONIUS omnämnda tuff- eller konglomeratliknande bergarten från Graipiesvare. Bergarten i fråga består af en tät grönhvit grundmassa, i hvilken större eller mindre kantiga fragment eller rundade korn och bollar af en mörkare bergart ligga inbäddade. Enligt SVENONIUS kunna dessa bollar stundom uppnå en genomskärning af 0,5 m. Å andra sidan nedsjunka de nästan till mikroskopisk litenhet och äro i detta fall alltid skarpkantiga. Profven äro starkt impregne-

rade med kalkspat samt råka i liflig fräsning redan då de i helt stycke öfvergjutas med saltsyra.

I tunnprofven hindrar det öfverallt insprängda karbonatet i hög grad undersökningen. Om man likväl aflägsnar kalkspaten ur preparaten genom att behandla dem med syra, blifva de lättare att undersöka. Grundmassan visade sig då i ett af profven till öfvervägande del bestå af fin detritus af strålstensartadt hornblende, hvilket igenkännes på sina prismagenomgångar, på den relativt obetydliga utsläckningssnedheten, på olösligheten i saltsyra o. s. v. Hornblendet visar deremot sällan kristallkon-turer, utan uppträder som antydt mera såsom små kantiga, brottstyckeliknande fragment med söndertrasslade och ojemna grän-sytor. Härigenom får hela massan utseende af att vara ett kla-stiskt agglomerat af sönderkrossade och sönderbokade horn-blendeindivider. Dessutom förekomma äfven större eller mindre partier af trådig serpentin, hvilka möjligen hafva bildats af olivin.

I ett annat prof, som makroskopiskt fullkomligt liknade detta, visade sig grundmassan sedan kalkkarbonatet blifvit aflägsnadt bestå af serpentin med gallerstruktur. Endast här och hvar iakttogos ännu kärnor af osönderdeladt mineral. Dessa kärnor hade ej märkbart angripits genom behandling med kall saltsyra i fyra dagar, hvadan de väl äro att betrakta som hornblende-rester.

De i denna grundmassa insprängda kornen och fragmenten af en främmande bergart framträda äfven i preparaten tydligt genom sin mörkare gröna färg. Under mikroskopet visa de sig alltigenom bestå af serpentin. Denna serpentin synes nästan vara ett slags mellanting mellan trådig och bladig serpentin. Ehuru massan som oftats synes bestå af flere emot polariseradt ljus ganska indifferent trådar, visar den dock i sin helhet ingen nätstruktur utan tydlig gallerstruktur, hvilken ganska tydligt framträder i polariseradt ljus. Likväl framkallades nätstruk-turen i åtminstone ett af profven åter genom etsning med salt-syra, hvadan det ej synes vara tvifvel underkastadt, att de in-

sprängda fragmenten och kornen i fråga äro omvandlad olivinsten (jemf. sid. 360), så att äfven denna bergart på något sätt står i sammanhang med olivinstenarne.

Ej heller betraktar jag ett prof från trakten af riksröret 174 i Jemtland såsom någon egentlig serpentin. Makroskopiskt liknar bergarten ganska mycket serpentin, men vid mikroskopisk undersökning visar den sig till öfvervägande del bestå af ett ganska lifligt polariserande mineral, som ej är serpentin och ej olivin. Svårare blir det att bestämma, hvad detta mineral egentligen är. I tunnprofven är det färglöst eller svagt grönaktig, synes vara af blandig beskaffenhet samt visar i öfverensstämmelse härmed en genomgång, parallelt med hvilken det släcker ljuset. Äfven vid längre behandling af preparatet med kall saltsyra angripes det ej märkbart. Öfver hufvud taget visar mineralet till utseende och egenskaper stor likhet med det sid. 355 omnämnda mineralet, som befanns vara en omvandlingsprodukt af olivin. Oaktadt jag ej sett några isotropa partier, hvilka jag med säkerhet vågar hänföra till nämnda mineral, är jag dock böjd att anse detsamma för någon kloritart, ehuru detta ur kemisk synpunkt möter svårigheter. Huruvida det dock här verkligen är någon omvandlingsprodukt af olivin, vill jag lemna osagdt. Vid sidan af detta mineral innehåller profvet likväl en ej obetydlig mängd serpentin. Dessutom är magnetit särdeles riklig.

---

Af den ofvan gjorda framställningen af norrländska olivinstenars och serpentinartade bergarters mikroskopiska sammansättning och struktur framgar sålunda, såsom på förhand var att förmoda, att varieteter med ganska olika sammansättning och habitus finnas bland dem. De hafva därför efter sin sammansättning indelats i flere grupper. Denna indelning gör dock uteslutande anspråk på att vara rent petrografisk. Om den har någon geologisk motsvarighet måste lemnas ofgjordt, enär jag ej varit i tillfälle att i naturen studera dessa förekomster. Det

föreliggande materialet visade sig dessutom så till vida otillräckligt, som i de flesta fall endast ett eller två prof från hvarje förekomst förelåg till undersökning. Man kan därför ej afgöra, om de olika varieteterna hålla i sig vid hvarje särskild förekomst, eller om de omvexla med hvarandra t. ex. i olika skikt såsom vid åtskilliga norska förekomster. Att åtminstone en stor del af bergarterna i fråga äro verkliga kristalliniska skiffrar, synes nemligen ej kunna betviflas. Detta har redan i inledningen betonats. Å andra sidan kan det dock ej förnekas, att en del af de undersökta olivinstenarne visa en från de tydliga olivinskiffrarne vida afvikande habitus. Jag menar de lherzolitliknande bergarterna från Frinejaur m. fl. st. Särskildt må den fullkomliga bristen på parallelstruktur anmärkas.

Andra olikheter förefinnas äfven. Så synes pikotit, sådan som den typiskt förekommer t. ex. i basalternas olivin, endast förekomma i dessa här påpekade bergarter. Äfven kromiten synes företrädesvis vara bunden vid dessa, ehuru den visst ej saknas i de tydligt skiffriga varieteterna. I ingen af de s. k. serpentinartade bergarterna eller antigoritskiffrarne har jag med säkerhet kunnat påvisa ett enda korn vare sig af pikotit eller kromit. Dessa äro deremot som oftast särdeles rika på magnetit, hvilken visserligen delvis är en biprodukt vid serpentinbildningen, medan detta mineral synes saknas som ursprunglig beståndsdel i de lherzolitliknande bergarterna. Detta förhållande, att kromit och pikotit mer eller mindre fullständigt saknas i de skiffriga olivinstenarne, synes likväl kunna förklaras derat att kromhalten liksom absorberats af det företrädesvis i dessa bergarter uppträdande (starkt kromhaltiga) kloritartade mineralet. Detta mineral är för öfrigt särdeles anmärkningsvärdt. Till hvad jag i det föregående sagdt om detsamma skulle jag här vilja tillägga, att jag ej betraktar det som en sekundär produkt i den mening, som man vanligen fattar detta ord, men att jag anser det vara lika ursprungligt som de öfriga beståndsdelarne i dessa bergarter.

Egendomliga äro också de olika sätt, på hvilka omvandlingen försiggar. I en del förekomster, och till dessa höra återigen just de lherzolitliknande, försiggar serpentinbildningen på vanligt sätt längs olivinkristallernas förklyftnings- och konturlinier under bildning af tradig serpentin, hvars tradar stå vinkelrätt på den i angrepp tagna ytan å ömse sidor om dessa infiltrationskanaler. Olivinens förklyftningsliniers förlopp blir därför tydligt synliga äfven i fullt omvandlade olivinstenar, och dessa visa sålunda den ofta omtalade nätstrukturen äfven efter fullkomlig serpentinisering. I andra bildas bladig serpentin, hvilken liksom åter sig in i den i omvandling stadda kristallen oberoende af dess förklyftningslinier. Härvid förstöres den ursprungliga strukturen, men i stället uppstår den s. k. gallerstrukturen derigenom, att antigoritbladen åtminstone skenbart intaga ett visst regelbundet läge i förhållande till hvarandra.

Huruvida alla bergarter i fråga, som bestå af ett bladigt antigoritliknande mineral, äro omvandlade olivinstenar, vill jag likväl lemna osagdt. Vi hafva nemligen sett att strukturen ensam ej är afgörande, och om andra kännetecken svika, sasom fallet är vid en helt och hållet omvandlad bergart, står man vid den mikroskopiska undersökningen fullkomligt radvill. En af Dr. SANTESSON utförd kemisk analys af ett prof från Rödborget vid Kultsjön, hvilket, med undantag af karbonater och opakt mineral, genom hela sin massa bestod af ett bladigt antigoritliknande mineral, gaf som vi äfven hafva sett en så hög lerjordshalt, att man har allt skäl att misstänka, att bergarten ursprungligen måste hafva varit särdeles rik på lerjordshaltiga beståndsdelar. Kanske att den till och med helt och hållet bestått af dylika mineral. Samma kan möjligen vara förhållandet med ett eller flera af de öfriga helt och hållet omvandlade profven. I det sid. 354 beskrifna profvet föreligger ju dessutom en bergart, som ännu till sin hufvudmassa består af hornblende, men dock synbarligen står i nära samband med olivinstenar.

Dr SANTESSONS analys anföres här i sin helhet:

|                                      | I.     | II.   | Medeltal. | III.   |
|--------------------------------------|--------|-------|-----------|--------|
| SiO <sup>2</sup> .....               | 38,09  | 38,00 | 38,05     | 39,69  |
| Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> ..... | 8,45   | 8,30  | 8,37      | 8,73   |
| Cr <sup>2</sup> O <sup>3</sup> ..... | 0,41   |       | 0,41      | 0,43   |
| FeO .....                            | 5,56   | 5,46  | 5,51      | 5,75   |
| MgO .....                            | 31,92  |       | 31,92     | 31,24  |
| H <sup>2</sup> O .....               | 13,60  |       | 13,60     | 14,19  |
| CO <sup>2</sup> .....                | 2,17   |       | 2,17      |        |
| Summa                                | 100,20 |       | 100,03    | 100,03 |

Talen i kolumnen III hafva erhållits genom att afräkna 4,14 proc. magnesiaspat och derefter beräkna analysen. Denna kolumnen är således den, som visar det bladiga mineralets sammansättning. Kalkspat och magnetit hade naturligtvis aflägsnats före analysen.

Men att äfven verkliga oliviustenar kunna omvandlas till en på ofvan beskrifna sätt beskaffad massa, har genom denna uppsats för första gången blifvit visadt. Detta resultat af undersökningen synes ganska anmärkningsvärdt. Genom detsamma hafva nya synpunkter blifvit gifna, till hvilka hänsyn måste tagas vid studiet af denna grupp af bergarter, som efter DRASCHE vanligen blifvit kallade »serpentinliknande bergarter» till skilnad från den vanliga serpentin. Hvad som bestämmer i hvilka kendera rigtningen omvandlingen försiggår, måste ännu lemnas oafgjordt. Rent tillfälliga kunna orsakerna näppeligen vara. Det ligger emellertid nära till hands att antaga dem bero på olikheter i de olika förekomsternas geologiska förhållanden, och det är att hoppas att kommande undersökningar i naturen, i synnerhet om dessa mera omedelbart förenas med mikroskopiska undersökningar, skola kasta ett klarare ljus öfver denna intressanta fråga. Ty utan mikroskopisk undersökning är det omöjligt att exakt bestämma bergarterna i fråga, lika litet som andra mer eller mindre täta bergarter. Men en noggrann och detaljerad petrografisk kännedom af en bergart synes mig vara ett af de förnämsta villkoren och förutsättningarna för att med framgång kunna studera dess geologi.

### Förklaring till tafl. 9.

- Fig. 1.* En i omvandling stadd olivinkristall. Ett system af parallela antigoritblad genomsätta densamma. Förstoring 55 ggr. Ljunsterklumpen. Sid. 359.
- Fig. 2.* I midten af fig. en i omvandling stadd olivin. Tvenne med hvarandra vinkelräta system af antigoritblad genomsätta kristallen, så att gallerliknande struktur uppstår. Förstoring 25 ggr, + nikoler. Samma prof som föregående.
- Fig. 3.* Serpentin med nätstruktur jemte osönderdelade kärnor af olivin. Förstoring 55 ggr. Rödfjellet. Sid. 345.
- Fig. 4.* Bladig serpentin med gallerliknande struktur.<sup>1)</sup> Förstoring 25 ggr, + nikoler. Storjola, Frostvikens socken i Jemtland. Sid. 361.

---

<sup>1)</sup> Det bör anmärkas, att dessa mikrofotografier utgöra ett första försök i denna riktning i Sverige. De hafva enligt mitt förmenande, lyckats ganska väl med undantag af fig. 4, i hvilken gallerstrukturen ej framträder så tydligt som önskligt vore. Detta har dock sin naturliga förklaring i objektets beskaffenhet, för liten förstoring o. s. v. Emellertid framträder dock skillnaden mellan denna serpentin och serpentin med nätstruktur (Fig. 3) på det tydligaste.

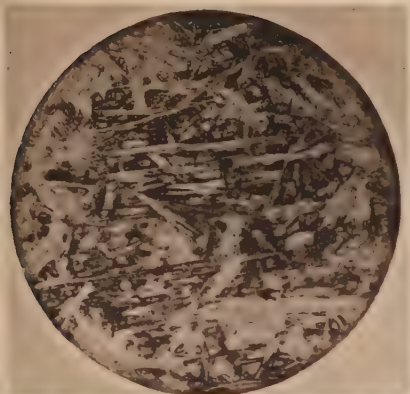


FIG. 1.

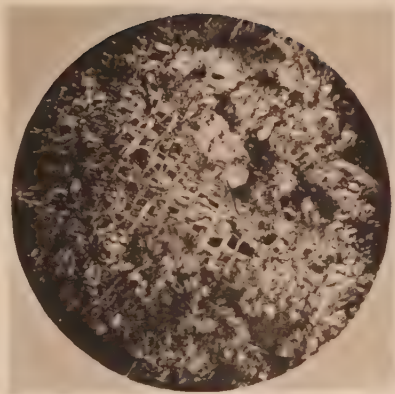


FIG. 2.

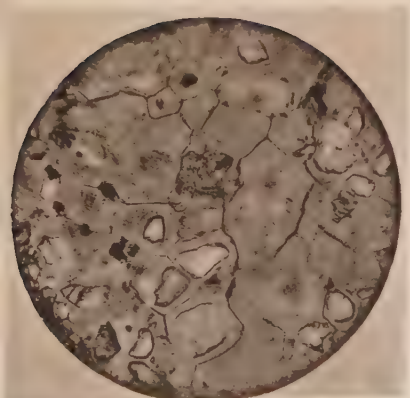


FIG. 3.

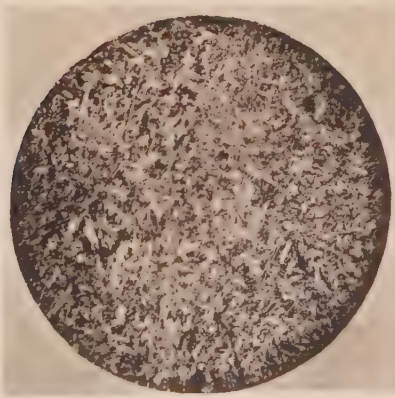


FIG. 4.

## OLIVINSTENARS OMVANDLING.



SJÖGREN, Hj. *Kristallografiska studier.*

Härtill tafl. 10.

## IX. Diadelphit från Nordmarken.

Fig. 1—5.

Detta mineral upptäcktes af Bergmästaren A. SJÖGREN i början af Februari månad detta år och lemnades omedelbart der-  
 efter åt mig till kristallografisk undersökning. En preliminär  
 notis härom har af mig publicerats i Geologiska Föreningens  
 Förhandlingar B. VII, sid. 233. På grund af mineralets nära  
 släktskap med allaktit, såväl i kemiskt afseende, som ock be-  
 träffande förekomstsättet, har detsamma af upptäckaren erhål-  
 lit ofvanstående namn. — Ungefär samtidigt iakttogs samma  
 mineral af L. J. IGELSTRÖM, som benämnt det aimatolit och  
 lemnat en kort beskrifning jemte analys af detsamma<sup>1)</sup>. Denna  
 beskrifning är i flera punkter vilseledande och mineralets sam-  
 mansättning oriktigt angifven, enligt A. SJÖGRENS kemiska un-  
 dersökning. Vidare har E. BERTRAND<sup>2)</sup> undersökt samma mi-  
 neral kristallografiskt och optiskt och angifvit att detsamma  
 kristalliserar i monoklina systemet. Vi återkomma till denna  
 uppgift vid redogörelsen för våra egna optiska undersökningar.

Diadelphiten förekommer i samma porösa, af manganmineral  
 kännetecknade kalkbildning, hvilken innehåller allaktiten. Likväl  
 träffar man ej båda mineralen på en och samma stuff. Diadel-  
 phiten uppträder alltid kristalliserad. Kristallerna äro från en  
 bråkdel af en *mm* till högst 2 *mm* stora. De bekläda vissa  
 klyftytor i kalkstenen, som genomsätta denna drumformigt<sup>3)</sup>.  
 Tillsammans med diadelphit förekomma i kalken äfven magnetit  
 (jakobsit?) och ljus, violett flusspat. Det sistnämnda minera-  
 let kristalliserar i små  $\infty$  O.

<sup>1)</sup> Geol. Fören. Förhandl. 7, 210.<sup>2)</sup> Bulletin de la Soc. Min. de France 7, 124, 1884.<sup>3)</sup> IGELSTRÖMS uppgift att aimatoliten skulle förekomma i *drushål*, är åtmin-  
 stone icke giltig för det vanliga förekomstsättet.

Diadelphiten är till färgen brunröd till granatröd<sup>1)</sup>; på genomgångsytan kopparfärgad metallglans. Strecket är ljust chokladbrunt. Kristallerna oxideras lätt på ytan och blifva då svarta och ogenomskinliga; de friska kristallerna äro genomlysande till kantgenomskinliga med gulbrun eller rödbrun färg.  $H = 3,5$ .

Diadelphiten kristalliserar i hexagonala systemets rhomboedriska afdelning<sup>2)</sup>. För beräkning af axelsystemet är medeltal taget af 10 vinklar mellan grundrhomboedern och basplanet, mätta på 4 olika kristaller. Detta medeltal är  $45^\circ 44'$ , ur hvilket beräknas följande axelsystem:<sup>3)</sup>

$$a : c = 1 : 0,8825.$$

De former som förekomma äro:

$$+ R = (01\bar{1}1).$$

$$+ 2 R = (02\bar{2}1).$$

$$+ \frac{3}{4} R = (03\bar{3}4).$$

$$o R = (0001).$$

Utaf dessa former förekommer grundrhomboedern  $R$  vanligen ensam och då den är i kombination med andra former, alltid dominerande. Romboedern  $2R$  är ej sällsynt, hvaremot  $\frac{3}{4}R$  anträffats endast på en kristall och då icke afstympande grundrhomboedern, utan endast förorsakande en striering på densamma. Huruvida basplanet  $oR$  förekommer såsom kristallyta eller endast såsom spelkningsplan, har icke kunnat afgöras.

I följande tabell äro de vinkelmätningar som utförts på 4 olika kristaller sammanställda. Såsom af tabellen framgår, visa vinkelvärdena mycket stora variationer, så att några af grund-

<sup>1)</sup> Då IGELSTRÖM uppgifver att färgen är blodröd, måste detta bero på förbi-seende. Namnet aimatolit förlorar derigenom sitt berättigande, så mycket mer som det ej är korrekt bildadt, (*aimatolit* i stället för *hæmatolit*).

<sup>2)</sup> BERTRANDS åsigt att detta mineral skulle kristallisera i pseudohexagonala rhomboedrar sammansatta af monoklina subindivider, kommer i sammanhang med redogörelsen för den optiska undersökningen att ställas i sin rätta belysning.

<sup>3)</sup> I min preliminära notis uppgifves ett axelsystem, som något afviker från detta, hvilket beror derpå, att mindre väl utbildade kristaller då stodo mig till buds.

rhomboederns polkantvinklar afvika ända till  $1\frac{1}{2}^\circ$  från andra. Vinklarna mellan rhomboederytorna och basplanet visa icke fullt så stora variationer, hvarföre äfven ett medeltal af dessa tagits till fundamentalvinkel. Rhomboederytorna äro horisontelt streckade parallelt med kombinationskanten till  $oR$ , hvilket förorsakar att reflexbilderna i goniometern ofta visa sig mångdubblade.

*Vinkeltabell.*

|                                  | Observeradt.   |                |                |                | Beräknadt.       |
|----------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|
|                                  | 1              | 2              | 3              | 4              |                  |
| $R(10\bar{1}1) : R(\bar{1}101)$  | $77^\circ 23'$ | —              | $76^\circ 12'$ | $76^\circ 33'$ | $76^\circ 39'$   |
| » : $R(0\bar{1}11)$              | —              | $77^\circ 36'$ | $76^\circ 44'$ | $76^\circ 42'$ | » »              |
| $R(0\bar{1}11) : R(\bar{1}101)$  | $77^\circ 14'$ | $77^\circ 15'$ | $77^\circ 13'$ | $76^\circ 52'$ | » »              |
| $oR(0001) : R(10\bar{1}1)$       | $45^\circ 40'$ | —              | $45^\circ 32'$ | $45^\circ 48'$ | $45^\circ 44'$   |
| » : $R(\bar{1}101)$              | $45^\circ 21'$ | $46^\circ 15'$ | $45^\circ 32'$ | $45^\circ 31'$ | » »              |
| » : $R(0\bar{1}11)$              | $45^\circ 41'$ | —              | $46^\circ 14'$ | $45^\circ 45'$ | » »              |
| $R(10\bar{1}1) : 2R(\bar{2}201)$ | —              | —              | $91^\circ 30'$ | —              | $90^\circ 55'$   |
| $R(0\bar{1}11) : 2R(\bar{2}201)$ | —              | —              | $91^\circ 53'$ | —              | » »              |
| $oR(0001) : 2R(\bar{2}201)$      | $65^\circ 13'$ | —              | $64^\circ 34'$ | —              | $64^\circ 1'$    |
| » : $\frac{1}{4}R(\bar{3}034)$   | $37^\circ 55'$ | —              | —              | —              | $37^\circ 34',5$ |

Diadelphiten visar en utomordentligt tydlig genomgång parallelt med basiska planet, som tillåter spjelkning utaf mycket tunna och regelbundna plattor.

Vi öfvergå nu till en betraktelse af diadelphitens optiska egenskaper, hvilka förete flera anmärkningsvärda egendomligheter.

Rörande dessa har E. BERTRAND i sin förut omnämnda notis meddelat följande: »En lumière polarisée parallèle, on peut constater que le clivage triangulaire est formé de trois cristaux différens, séparés les uns des autres par trois lignes parfaitement droites, allant du centre du triangle de clivage aux trois sommets. Chacun des triangles composants, examiné isolément,

montre deux axes obliques très rapprochés, dans un plan parallèle au grand côté, avec bissectrice négative, perpendiculaire à ce même côté et légèrement oblique au plan de clivage. Les cristaux élémentaires, dont la réunion forme le rhomboèdre, appartiennent donc au système clinorhombique.»

Den i detalj gående undersökning på 7 olika kristallplattor, som jag företagit, har gifvit vid handen, att BERTRAND'S ofvan anförda framställning icke gifver ett korrekt begrepp om diadelphitens optiska egenskaper och att de slutsatser rörande kristallsystemet, som han derur drager, icke äro väl grundade.

Vid undersökningen har endast användts plattor, parallela med basplanet, emedan kristallernas ringa storlek (1—2 mm) omöjliggjort framställningen af orienterade snitt i andra riktningar. Plattor, parallela med basplanet, af lämplig tjocklek (cirka  $\frac{1}{3}$  mm) äro mycket lätta att framställa på grund af mineralets klyfbarhet parallelt med nämnda plan. Sådana plattor hafva formen af en liksidig triangel.

Om man betraktar en sådan naturlig spelkningsplatta under mikroskopet i vanligt ljus, så har densamma en brunröd färg, mörkare eller ljusare, alltefter plattans tjocklek. Ofta är färgtonen icke jemnstark öfver hela plattan, utan några delar visa sig mörkare än de andra, hvilket stundom ger anledning till en mer eller mindre tydlig zonstruktur. Plattans fördelning uti olika fält, hvilken först framträder med sin fulla tydlighet vid användningen af polariseradt ljus, kan genom de nyss nämnda olikheterna i färgstyrka äfven i vanligt ljus understundom följas.

Betraktad i parallelt polariseradt ljus visar sig en, oftast mycket tydlig, uppdelning af plattan i flera fält, vanligen 3 eller 4. Riktningen af gränserna mellan dessa fält bestämmas af linier från plattans medelpunkt till dess 3 hörn, men ofta sammanfalla ej gränserna med dessa linier, utan äro förskjutna parallelt med dem. Stundom äro gränserna rätliniga, oftare hafva de ett svagt bågformigt lopp. Då fältens antal äro 4 finnes ett centralt fält med formen af en liksidig triangel, kring hvilket

de 3 öfriga äro grupperade. Vid undersökning med korsade nickols utsläcka ej de salunda begränsade fälten samtidigt, utan då något är fördunkladt visa sig de öfriga ljusare. Om man undersöker hvarje fält för sig, så befinnes i motsats till hvad man skulle vänta om mimetisk tvillingsbildning förelåge, fältet icke samtidigt vara fördunkladt på alla punkter, hvilket visar, att utsläckningsriktningarne icke äro lika orienterade inom hvarje del af fältet. De bredvid hvarandra liggande fälten skilja sig derigenom, att fullständigare utsläckning, således större dunkelhet, eger rum vid fältens gränser mot hvarandra än vid plattans kanter. Från midten af plattan utgå derföre mörkare partier, radierande åt plattans hörn, under det att närmast plattans kanter ljusare områden ligga, hvilka långsamt öfvergå i de inre, mörkare och stundom utskicka oregelbundet begränsade, flamlika partier i dessa. Dessa förhållanden synas föga tydligare vid användningen af ett gipsblad än utan ett sådant, enär plattans egen kraftigt brunröda absorbtionsfärg icke låter de af gipsbladet framkallade polarisationsfärgerna göra sig gällande.

Vid användning af mikroskopets stauroskop-kalkplatta finner man densammas interferensbild alltid något störd, så att korssets armar vid kringvidning gå i sär, hvilket i högre grad eger rum närmare plattans kanter än i dess midt och vid fältens begränsningar mot hvarandra. Detta visar, att den optiska enaxigheten är störd och att störningarne äro kraftigare vid plattans kanter än längre in.

I konvergent polariseradt ljus, framkalladt genom användningen af en positiv lins omedelbart öfver polarisatorn, iakttaga man på de flesta ställen på plattan utgåendet af två optiska axlar, oftats belägna mycket nära hvarandra. Axelbilderna ligga oftast något excentriskt i synfältet, utvisande någon ehuru alltid obetydlig lutning af första bissektrisen mot genomgångsytan. Denna bissektris är alltid negativ.

Om man i konvergent ljus bestämmer läget af optiska axlarnes plan eller stauroskopiskt undersöker svängningsriktning

garne inom ett fält, så skall man finna, att axelplanet i allmänhet icke ligger parallelt med någon af plattans kanter, utan afviker mer eller mindre derifrån. Likaledes framgår af en sådan undersökning det ganska egendomliga förhållandet, att svängningsriktningarna icke äro lika orienterade på olika punkter inom samma fält, utan afvika stundom rätt betydligt från hvarandra. Första bisektrisens lutning är icke heller konstant, hvilket kan ses deraf, att axelbilden ligger mer eller mindre excentriskt och att excentriciteten stundom är åt ena, stundom åt andra hållet, då plattan har samma läge. Äfven optiska axelvinkeln varierar i storlek och är stundom nära 0.

Vidare bör framhållas, att första bisektrisen icke är vinkelrät mot plattans kant, sasom BERTRAND uppgifver, utan intager flere sneda ställningar mot denna. Det är nemligen tydligt, att om man vid undersökningen af ett fält lägger plattan så, att dess kant ligger horisontelt i synfältet, så skulle, om bisektrisen vore vinkelrät mot denna kant, axelbildens mittpunkt ligga på en vertikal diameter i synfältet under det att den i sjelfva verket vid Hertalet fall ligger till höger eller venster derom. Häraf framgår, att om man i likhet med BERTRAND vill antaga mimetisk tvillingsbildning, så kunna de enkla individerna icke tillhöra det monoklina systemet, utan det triklina. Vi skola nu närmare belysa dessa förhållanden genom beskrifning af trenne af de undersökta plattorna.

*Plattan nr 1 (fig. 3.)*

Utgör en liksidig triangel med 2 mm sida. Betraktad i vanligt ljus visar sig ingen delning i sektorer hvarken vid parallell eller konvergent belysning. Inga sömmar, som kunna anses utmärka tvillingsgränser, äro synliga på genomgångsytan. I parallelt polariseradt ljus visar sig en uppdelning i 3 fält; gränserna äro fullt skarpa och tydliga. Gränslinierna, hvilka mötas i plattans centrum äro ej rätliniga, utan något bågformigt svängda. På intet af de tre segmenten eger i någon ställ-

ning full utsläckning rum vid korsade nickols. Söker man inställa något fält sa. att det är sa mycket som möjligt fördunkladt, sa inträder dunkelhet endast närmare gränserna till de öfriga segmenten. under det att området närmast plattans kant endast delvis och i andra lägen kan bringas till dunkelhet (se fig. 3, som framställer plattan i det läge, då fältet 1 är inställt på mörker). Utsläckningsrigtningarnes läge bestämdes på 3 eller 4 olika punkter inom hvarje fält. Dervid visade sig att vinkeln mellan plattans närmaste kant och optiska axlarnes plan hade följande värden:

*Inom fältet 1.*

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| Vid midten af kanten ..... | — 7°.  |
| Närmare centrum .....      | — 7°.  |
| Vid hörnet <i>b</i> .....  | — 10°. |
| Vid hörnet <i>a</i> .....  | + 3°.  |

*Fältet 2.*

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| Vid kantens midt .....    | + 15°. |
| Vid hörnet <i>c</i> ..... | — 22°. |
| Vid hörnet <i>b</i> ..... | ± 0°.  |

*Fältet 3.*

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| Vid midten af kanten ..... | — 5°. |
| Närmare centrum .....      | — 6°. |
| Vid hörnet <i>c</i> .....  | + 3°. |
| Vid hörnet <i>a</i> .....  | — 8°. |

Vid undersökning i konvergent ljus befunns, att i närheten af hörnet *c* på det ställe, som i fig. är betecknad med ett kors, der nästan fullständig utsläckning eger rum vid hvarje läge mellan korsade nickols, axelvinkeln är mycket liten och bisektrisen står vinkelrätt mot plattan; på detta område, som för öfrigt ej är skarpt begränsadt, förhåller sig således plattan såsom en enaxig kristall, under det den för öfrigt visar tydlig tvåaxighet.

*Plattan 2 (fig. 4).*

Mycket regelmässig, med hörnen afbrutna, sidorna 2 mm. I vanligt ljus iakttages en liksidig, koncentriskt belägen trian-

gel, begränsad af otydliga, men fullkomligt räta linier, parallela med plattans kanter. Vid höjning eller sänkning af mikroskop-röret sammandrar, respektive utvidgar, sig bilden af den inre triangeln, hvaraf är tydligt att densamma utgör begränsningen af en inre rhomboeder, hvars begränsningsytor tydligen äro parallela med den yttres. På yttre sidan af denna triangel äro färgerna något mörkare än inom, men aftaga långsamt i styrka mot plattans kanter. Gränslinier, sammanbindande spetsarne af båda trianglarne, kunna spåras; några sömmar, liknande tvil-lingsgränser, äro ej synliga, utan gränserna framstå derigenom, att färgen på ena sidan om gränslinien är mörkare än på den andra. Denna platta skiljer sig således från den föregående deruti, att den är delad i 4 fält, ett centralt och 3 periferiska.

Vid användningen af parallelt polariseradt ljus är delningen i 4 sektorer ännu mer i ögonen fallande och ger sig tillkänna genom skarpa gränslinier. Det centrala fältet begränsas af fullkomligt räta linier medan de andra åtskiljas af konturer med något bugtigt lopp. Hvarken det centrala eller de periferiska fälten visa fullständig utsläckning i något läge.

Vid bestämning af optiska axelplanets läge befans det-samma i fältet 1 vara på en punkt vinkelrätt mot kanten 3 och på ett närbeläget ställe parallelt med kanten 4. Axel-bilden är excentriskt belägen, således bisektrisen ej normalt mot plattan.

*Fältet 2.*

Vid midten af kanten.....  $\pm$  0°.

Vid hörnet *b*..... — 10°.

Vid hörnet *a*.....  $\pm$  0°.

*Fältet 3.*

Vid midten af kanten.....  $\pm$  0°.

Närmare centrum..... — 9°.

Vid hörnet *b*.....  $\pm$  0°.

Vid hörnet *c*..... — 15°.

*Fältet 4.*

Vid midten af kanten..... —  $10^{\circ}$ .

Vid hörnet *a*..... —  $13^{\circ}$ .

Vid hörnet *c*.....  $\pm 0^{\circ}$ .

Liksom axelplanets läge salunda varierar inom hvarje fält, så visar också undersökningen i konvergent ljus, att såväl afståndet mellan de bada axelbilderna, som ock bisektricens lutning äro underkastade variationer.

*Plattan 3 (fig. 5).*

Utgör en liksidig triangel af 1 mm sida. Visar i vanligt ljus intet spår af fältindelning eller sektorer. Deremot iakttagert man något olika färg på olika delar i det plattan är mörkare i midten, hvarifrån mörkare strimmor utlöpa åt plattans hörn, under det att ljusare färgade partier ligga närmare kanten. De mörkare och ljusare partierna skiljas ej af skarpa gränser, utan flyta i hvarandra.

I polariseradt ljus med korsade nickols eger fullständig utsläckning rum i midten af plattan och derifrån radiera åt hörnen oregelmässigt flamlika partier, i hvilka äfven någorlunda fullständig utsläckning eger rum under det att ljusare och halfmörka fläckar finnas här och der närmare triangelns sidor, hvilka endast i vissa lägen vid kringvridning fördunklas. Skarpa gränser mellan de ljusare och mörkare partierna saknas helt och hållet, så att de flyta i hvarandra. På några ställen iakttagert man dock skarpt begränsade linier parallela med triangelns kanter, hvilka utmärka zonstruktur.

Vid inställning midt i plattan visar sig stauroskopkorset vid kringvridning föga stördt och utsläckningsriktningarne belägna parallelt och vinkelrätt mot sidan 3. I konvergent ljus ser man axelplanet vinkelrätt mot nämnda sida. Optiska axelvinkeln är mycket liten, axelbilden föga excentriskt belägen; plattan förhåller sig här således i hufvudsak enaxigt.

Vid kanten 1 på midten visar sig axelplanet afvika  $19^{\circ}$  från nämnda kant. Axelvinkel och excentricitet äro större än i plat-

tans centrum. Midt på sid. 2 visar sig den stauroskopiska bilden mycket störd. Läget af optiska axlarnes plan är knappast säkert bestämmbart emedan korsets armar äro så deformerade, att de ej kunna bringas till koinsidens. En approximativ bestämning utvisade en vinkel af  $31^\circ$  fran kanten 2, således nära vinkelrätt mot kanten 3. Midt på kanten 3 afviker utsläckningsriktningen  $15^\circ$  mot sistnämnda kant.

Vid de tre hörnen är det på denna platta knappast möjligt, att noggrant bestämma utsläckningsriktningarnes läge. Dels förhåller sig plattan här nära enaxigt, så att optiska axelplanets bestämning härigenom försvåras; dels visar sig axelbilden vid kringvridning mycket störd, hvilket antyder, att olika orienterade element ligga nära hvarandra och bidra till dess bildning.

Utaf den beskrifning på dessa tre plattors optiska egenskaper, som här ofvan lemnats, torde mycket tydligt framgå, att desamma icke motsvara dem, som man träffar hos mime-tiska kristaller. Deremot visa de otvetydiga analogier med de anomala optiska egenskaper, som man känner fran vissa regulära mineral och amorfa substanser. Särskildt påminner förhållandet hos diadelphit i hög grad om de optiska egenskaperna hos granat, hvilka af C. KLEIN<sup>1)</sup> beskrifvits så mycket, att till och med vissa af KLEINS figurer, nemligen de som föreställa afskärning af ett trigonalt hörn, skulle kunna väl illustrera förhållandet hos diadelphit.

Vid första påseendet påminner visserligen en platta sådan som N:o 1 om en tvillingskristall, men vid ett närmare studium af densamma maste flere moment framträda, hvilka göra det omöjligt att tolka den såsom en sådan. Vid tvillingskristaller är den optiska orienteringen inom hvarje enhetlig individ fullkomligt konstant och bibehåller sig oförändrad ända invid gränsen till den bredvid liggande individen. På de plattor vi beskrifvit har förhållandet varit ett annat. Der vexla de optiska egenskaperna äfven inom området af samma fält. Så hafva vi sett, att optisk enaxighet eger rum inom några områden, hvilka

<sup>1)</sup> Neues Jahrbuch 1883 1, 87.

ingalunda äro skarpt begränsade mot de omgifvande tvåaxiga delarne. Inom dessa senare vrida sig utsläckningsrigtningarne så småningom då man går från en punkt till en annan. Äfven optiska axelvinkelns storlek och första bisektrisens lutning äro underkastade variation. Den enda optiska egenskapen, som synes förhålla sig konstant, är dubbelbrytningens karakter, hvilken, enligt alla gjorda observationer, är negativ.

Härutaf synes tydligen framga, att de anomalier hos de optiska egenskaperna på diadelphit, som i sjelfva verket är ett enaxigt mineral, äro fullkomligt jemförliga med de anomalier, som de isotropa substanserna granat, alun m. fl. visa.

BERTRAND har funnit anledning betrakta diadelphitens kristaller såsom trillingar, så att hvarje rhomboeder skulle vara sammansatt af tre monoklina individer, hvilkas basplan bildade rhomboederytorna, under det att de positiva och negativa pyramidytorna berörde hvarandra inuti kristallerna. Polkanterna till de negativa pyramiderna skulle då stå tillsammans i rhomboedernes hufvudaxel och vinkeln i polkanten utgöra exakt  $120^\circ$ . Genomgångsytan skulle efter detta betraktelsesätt blifva ett orthodiagonalt hemidoma. Det är tydligt, att detta sätt att betrakta kristallerna kan kritiseras äfven från rent kristallografisk synpunkt, ty om man äfven vill medgifva att polkantvinkeln hos en monoklin pyramid kan vara exakt  $120^\circ$ , så är det tydligt att detta värde på vinkeln gäller endast för en bestämd temperatur och att vid hvarje förändring af temperaturen äfven denna vinkel måste förändras. Dervid måste, såvida tvillingen ej skall sönderspringa, en deformation af de öfriga delarne ega rum, som måste yttra sig äfven i en förändring af genomgångsytagens läge. Genomgångsyterna hos de tre kristall-individerna skulle derigenom icke kunna fortfara att ligga exakt i samma plan, hvilket åter skulle gifva sig tillkänna vid gonio-metermätningen, i det att denna yta då skulle gifva trefaldiga reflexbilder. Något sådant har vid mätningarne icke iakttagits, hvilket talar emot uppfattningen af kristallerna såsom trillingar.

Om vi sammanfatta de viktigare momenten af den föregående optiska undersökningen och de resultat, som derur kunna dragas, så blifva dessa följande:

1:o) I polariseradt ljus mellan korsade nickols visa sig plattor parallela med basplanet, delade i flera optiskt verksamma fält med olika orientering;

2:o) Optiska axlarnes plan varierar till sitt läge inom ett och samma fält;

3:o) Vinkeln mellan optiska axelplanet och plattans kant varierar i allmänhet så, att den är mindre vid kanternas midt än närmare hörnen, der axelplanet i allmänhet är riktadt utåt hörnet;

4:o) Axelvinkeln är äfven variabel och nästan fullständig enaxighet förekommer stundom i det inre af kristallerna;

5:o) Den första bisektrisen, d. v. s. axeln för största elasticiteten, afviker i allmänhet något, ehuru obetydligt från normalen mot genomgangsytan. Understundom sammanfaller den dock med denna;

6:o) Zonstruktur är understundom tydligt iakttagen;

7:o) På grund af den inkonstans, som de optiska egenskaperna förete, kan det icke vara berättigadt att på dessa grunda bestämningen af kristallsystemet, utan bör denna inkonstans anses närmast jemförlig med de anomalier, som vissa reguliera kristaller förete och hvilka sannolikt äro framkallade af störande krafters inverkan under kristallernas bildningsprocess;

8:o) C. KLEIN har visat huruledes hos granat de optiska anomalierna stå i närmaste sammanhang med kristallens yttre form. Det är antagligt, att så äfven hos diadelphit är fallet ehuru detsamma icke kunnat bevisas, enär kristallerna till sin form icke variera. Likaledes är det sannolikt, att de nämnda anomalierna stå i något sammanhang med den striering på kristallytorna, som diadelphiten företer, såsom det är visadt att förhållandet är hos granat.

För bestämning af den ordinära brytningsexponenten  $\omega$  användes ett naturligt prisma, begränsadt af basiska planet och en rhomboederyta på samma kristall, som i vinkeltabellen be-tecknats med N:o 4. Den brytande vinkeln hos detta prisma befans vara  $45^\circ 45'$ . Den minsta deviationsvinkeln, som förorsakas af detta prisma, är för rött ljus  $38^\circ 36'$  och för blått  $39^\circ 24'$ . Häraf beräknas brytningsexponenterna

$$\omega_Q = 1,723$$

$$\omega_V = 1,740$$

Brytningsförmågan är således ganska stark, ehuru något mindre än den analogt sammansatta allaktitens.

Anmärkningsvärda äro de geometriska och fysikaliska likheter som förefinnas mellan diadelphit och chalkophyllit eller kopparglimmer. Detta mineral, hvars kemiska sammansättning icke kan anses vara definitivt faststeld, är ett vattenhaltigt aluminium-koppar-arseniat, som i likhet med diadelphit kristalliserar i rhomboedriska afdelningen af det hexagonala systemet. Enligt MILLER's mätningar är axelsystemet för chalkophyllit

$$a : c = 1 : 2,5536$$

Om vertikalaxeln divideras med 3, så fås ett axelsystem, som mycket nära öfverensstämmer med det ofvanför för diadelphiten angifna, såsom här synes

$$\text{Diadelphit} \quad a : c = 1 : 0,8885$$

$$\text{Chalkophyllit} \quad = 1 : 0,8512$$

Om man, då inga former äro gemensamma för de båda mineralen, svårligen kan säga, att isomorphi eger rum, så är dock ett geometriskt sammanhang tydligt.

Dessa likheter sträcka sig äfven till några af de viktigaste fysikaliska egenskaperna, i det att båda mineralen hafva en utomordentligt tydlig genomgång efter basiska planet, som ger dem en glimmerartad habitus. Båda äro äfven optiskt negativa. Någon större likhet i kemisk byggnad synes deremot svårligen kunna påvisas.

## X. Synadelphit från Nordmarken.

Fig. 9—14.

En preliminär notis rörande detta mineral är förut af mig meddelad <sup>1)</sup>. Synadelphiten förekommer nästan alltid i kristaller anväxta dels på tungspat dels i håligheterna i en porös karbonatmassa. Stundom anträffas den äfven i derba eller amorfa kruster i drushål i en grågrön blandning af karbonater och serpentinartade vittringsprodukter.

Synadelphiten är till färgen mörkare än något af de öfriga manganarseniaterna; oftast är den svartbrun till fullkomligt svart, i bit eller kristall ogenomskinlig, i splittra genomlysande och i tunnprof fullkomligt genomskinlig. Glansen är på kristallytorna metallglans i brottet glasglans. Streck och pulver äro chokoladbruna.

Synadelphiten kristalliserar i det monoklina systemet <sup>2)</sup> och är geometriskt isomorf med *lazulit* och *lirokonit*. Ur följande 3 fundamentalvinklar:

$$P(111):P(1\bar{1}1) = 64^{\circ} 12'$$

$$P(111):P(11\bar{1}) = 70 \quad 39$$

$$P(111):P(\bar{1}11) = 76 \quad 31$$

beräknas följande axelsystem:

$$a:b:c = 0,8581:1:0,9192$$

$$\beta = 90^{\circ} 0'$$

Hvad isomorfin med lazulit och lirokonit beträffar, så framgår densamma ur en jämförelse mellan axelsystemen. För lazuliten är det blott behöfligt att halfvera *c*-axeln och betrakta den som *a*-axel. För lirokonit gäller enligt DES CLOIZEAUX följande axelsystem:

$$a:b:c = 1,6809:1:1,3190$$

$$\beta = 88^{\circ} 33'$$

<sup>1)</sup> Geol. Fören. Förh. **7**, 235, 1884.

<sup>2)</sup> I det ofvan citerade preliminära meddelandet är kristallsystemet origtigt angifvet. Det betecknas der såsom tetragonalt, hvilket beror derpå, att de mindre väl utbildade kristaller, som då stodo till mitt förfogande, lika väl kunde hänföras till tetragonala som till monoklina systemet. Axelvinkeln  $\beta$  är ju äfven i själfva verket så nära  $90^{\circ}$ , att någon afvikelse derifrån icke kunnat konstateras liksom också skilnaden mellan axlarna *b* och *c* är ganska obetydlig.

Om man i detta axelsystem multiplicerar  $a$ -axeln med  $\frac{1}{2}$  och  $c$ -axeln med  $\frac{2}{3}$ , så erhåller man det axelsystem, som svarar mot diadelphitens.

*Lazulit:*  $a : b : c = 0,8470 : 1 : 0,9741, \beta = 82^\circ 2'.$

*Lirokonit:*  $= 0,8404 : 1 : 0,8794, = 88^\circ 33'.$

*Synadelphit:*  $= 0,8581 : 1 : 0,9192, = 90^\circ 0'.$

Äfven i vertikalzonens vinklar visar sig denna isormorfi.

Den främre vinkeln i vertikalprismat är nämligen

hos synadelphit  $(120) : (\bar{1}20) = 60^\circ 28'$

» lirokonit  $(110) : (\bar{1}10) = 61^\circ 31'$

Med lazulit visar sig följande öfverensstämmelse:

Lazulit  $(001) : (\bar{1}01) = 61^\circ 36'.$

Synadelphit  $(100) : (10\bar{2}) = 61^\circ 49',5.$

Det är anmärkningsvärdt, att ingen analogi i kemiskt afseende synes förefinnas mellan dessa geometriskt isomorfa arseniater.

De former, i hvilka synadelphiten kristalliserar, äro:

1.  $a = \infty P \infty (100)$
2.  $e = + \frac{1}{2} P \infty (\bar{1}02)$
3.  $i = - \frac{1}{2} P \infty (102)$
4.  $o = \infty P 2 (120)$
5.  $u = \infty P \frac{3}{2} (230)$
6.  $d = + P (\bar{1}11)$
7.  $f = - P (111)$
8.  $g = \frac{4}{3} P \frac{8}{7} (\bar{7}86)$
9.  $h = \frac{4}{3} P \frac{8}{7} (786)$

Oaktadt antalet partialformer icke är synnerligen stort, företer dock synadelphiten ganska stor omvexling i sin utbildning, och denna olikhet står tydligen i sammanband med det sätt, hvarpå mineralet i hvarje fall förekommer. Sålunda äro de kristaller (*typen 1*, fig. 9), hvilka förekomma i den porösa, blekröda karbonatmassan och hvilka nå en storlek af 4—5 mm, utbildade med formerna  $a$  (100),  $e$  ( $\bar{1}02$ ),  $i$  (102) och  $u$  (230). Pyramidyterna  $d$  ( $\bar{1}11$ ) och  $f$  (111) saknas antingen på dessa kristaller eller förekomma endast såsom smala afstympningar af kanterna mellan orthodomerna och vertikalprismat.

*Typen 2*, (fig. 11). De kristaller, som äro anväxta på baryt, hafva en pyramidal utvecklingsform derigenom, att pyramiderna  $d$  ( $\bar{1}11$ ) och  $f$  (111) äro dominerande. Orthodomerna och vertikalphrismat bilda på dessa kristaller små triangulära ytor, hvilka tillskärpa pyramidens medelkanthörn. Orthopinakoiden (100) förekommer ej på dem.

Äfven en prismatiskt utbildad typ (*typen 3* figg. 10, 12, 13) förekommer, i det kristallerna äro förlängda i vertikalaxelns riktning och något af prismerna  $u$  (230) eller  $o$  (120) äro dominerande medan de i toppen begränsas af orthodomerna  $e$  ( $\bar{1}02$ ) och  $i$  (102). På dessa kristaller fattas pyramidyterna stundom helt och hållet medan orthopinakoiden  $a$  (100) förekommer. Äfven den tredje typens kristaller äro anväxta på baryt.

I allmänhet kan man rörande kristallernas utbildning säga, att den monoklina symmetrien är föga framträdande, i det att positiva och negativa former hålla hvarandra i jemnvigt, hvarigenom symmetrien blir nära rhombisk eller stundom tetragonal.

Angående kristallyternas beskaffenhet förtjenar anmärkas, att de vertikala prismerna  $o$  (120) och  $u$  (230) äro streckade och mattare än öfriga ytor. Orthopinakoiden har på sådana kristaller, der densamma förekommer starkt utvecklad, en egenomlig beskaffenhet, i det att de närmast kanterna liggande delarne af den rektangulära ytan äro jemna och speglande under det att ett inre rektangulärt fält är tätt besatt med små, vårtlika upphöjningar; detta inre fält är genomkorsadt af rätliniga kanaler i diagonalriktningarne, hvilka äro fullkomligt jemna och glänsande (Fig. 14).

Vi meddela här nedan en tabellarisk uppställning af de på 7 kristaller mätta vinklarne. Kristallerna visa för blotta ögat en fullkomligt tadelfri utbildning med jemna och speglande ytor. Men da man skrider till mätningen, finner man att yterna äro krumma eller brutna och utbildningen i allmänhet mindre god. Ofta har det visat sig, att differensen från  $180^\circ$  hos sådana ytor, som skulle vara parallela, öfverstigit en grad, och i allmänhet kan man säga, att vinkelkonstansen visat sig betydligt störd. Detta framgår äfven af en blick på följande tabell.

| O b s e r v e r a d t.                                          |           |         |          |         |         |           | Beräk-<br>nadt. |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|---------|----------|---------|---------|-----------|-----------------|
| 1.                                                              | 2.        | 3.      | 4.       | 5.      | 6.      | 7.        |                 |
| $\infty P_{\infty}(100) : \infty P_2(120)$                      | —         | —       | —        | —       | 60° 54' | —         | 59° 46'         |
| $\infty P_{\infty}(100) : \infty P_3^2(230)$                    | 52° 47'   | 52° 31' | —        | —       | 51° 29' | 51° 42'   | 52° 9'          |
| $\infty P_{\infty}(100) : + \frac{1}{2} P_{\infty}(102)$        | —         | 61° 35' | —        | —       | —       | 62° 10,5' | 61° 49,5'       |
| $\infty P_{\infty}(100) : - \frac{1}{2} P_{\infty}(102)$        | 61° 45'   | —       | —        | —       | —       | —         | 61° 49,5'       |
| $- P(111) : - P(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$                         | —         | —       | —        | 66° 48' | 63° 54' | 63° 32'   | 64° 12'         |
| $- P(111) : + P(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$                         | —         | —       | 70° 17'  | —       | 70° 39' | 70° 12'   | 70° 39'         |
| $+ P(111) : + P(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$                         | —         | —       | —        | —       | 64° 12' | —         | 64° 12'         |
| $- P(111) : + P(111)$                                           | —         | —       | —        | —       | 76° 28' | 76° 13'   | 76° 31'         |
| $- P(111) : - \frac{1}{2} P_{\infty}(102)$                      | —         | —       | 76° 2,5' | 75° 46' | —       | 37° 31'   | 36° 41'         |
| $+ P(111) : + \frac{1}{2} P_{\infty}(102)$                      | 37° 16,5' | —       | 37° 11'  | 37° 0'  | —       | 37° 8'    | 36° 41'         |
| $- \frac{1}{2} P_{\infty}(102) : \infty P_2(120)$               | 75° 14'   | —       | 36° 50'  | 36° 58' | —       | —         | 76° 15'         |
| $+ \frac{1}{2} P_{\infty}(102) : \infty P_2(120)$               | —         | 75° 7'  | —        | —       | —       | —         | 76° 15'         |
| $- \frac{1}{2} P_{\infty}(102) : \infty P_3^2(230)$             | —         | —       | —        | —       | —       | —         | 73° 9,5'        |
| $+ \frac{1}{2} P_{\infty}(102) : \infty P_3^2(230)$             | 73° 2'    | 73° 56' | —        | —       | —       | —         | 73° 9,5'        |
| $- \frac{1}{2} P_{\infty}(102) : - \frac{1}{3} P_3^2(786)$      | 72° 25'   | —       | —        | —       | —       | —         | 43° 7'          |
| $- \frac{1}{2} P_{\infty}(102) : - \frac{1}{3} P_3^2(786)$      | —         | —       | 43° 7'   | —       | —       | —         | 43° 7'          |
| $+ \frac{1}{2} P_{\infty}(102) : - \frac{1}{2} P_{\infty}(102)$ | —         | —       | 43° 2'   | —       | —       | —         | 56° 21'         |
|                                                                 | 54° 4'    | 52° 55' | 56° 6'   | —       | 52° 50' | —         |                 |

Synadelphiten visar vid krossning inga genomgångar, utan ett fullkomligt oregelbundet brott. I tunnslipning kan man dock iakttaga 2 mot hvarandra vinkelräta system af genomgångar, som äro parallela med ortho- och klinodiagonala pinakoiderna.

Synadelphitens tyngd är 3,46—3,50 enligt bestämning gjord af studeranden D. HECTOR på Upsala universitets kemiska laboratorium. Mineralets hårdhet är 4,5.

Hvad beträffar de optiska egenskaperna, så förhindrar kristallernas ringa storlek en detaljerad undersökning. En platta slipad parallelt med orthopinakoiden  $a$  (100) visar utsläckning längs den rektangulära plattans kanter, d. v. s. parallelt med klinodiagonala planparet och basplanet. Inga axelbilder voro på densamma synliga. En annan platta slipad parallelt med klinopinakoiden visar, att utsläckningsriktningen ligger snedt mot vertikalaxeln och gör ungefär  $45^\circ$  med denna. I konvergent polariseradt ljus ser man två optiska axlar med ganska liten axelvinkel. Optiska axlarnes plan är följaktligen vinkelrätt mot symmetriplanet och gör en vinkel af  $45^\circ$  mot vertikalaxeln. Första bisektrisen, som sammanfaller med den kristallografiska  $b$ -axeln är *positiv*.

Med lirokonit visar synadelphiten äfven i fysiskt afseende åtskilliga likheter. Båda mineralen sakna tydlig klyfbarhet. Den optiska orienteringen är fullkomligt öfverensstämmande, i det att äfven hos lirokonit optiska axelplanet står vinkelrätt på symmetriplanet och den spetsiga bisektrisen sammanfaller med orthodiagonalen.

#### XI. Hæmafibrit<sup>1)</sup> från Nordmarken.

Fig. 6—8.

Detta mineral är i början af detta år upptäckt af L. I. IGELSTRÖM, hvilken derom publicerat en notis<sup>2)</sup> och äfven meddelat en analys af detsamma. Med afseende på sammansättningen har dock A. SJÖGREN kommit till helt annat resultat än IGELSTRÖM. Rörande kristallsystemet har E. BERTRAND<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Af upptäckaren benämnd aimafibrit.

<sup>2)</sup> Geol. Fören. Förh. Bd VII, s. 210.

<sup>3)</sup> Bulletin de la Soc. Min. de France 7, 124, 1884.

meddelat några uppgifter och på grund af de optiska egenskaperna bestämt detsamma till rhombiskt. Kristalliseradt material stod icke BERTRAND till buds, hvarföre han icke kunnat uppgifva några axelkonstanter.

Här nedan meddelas en beskrifning på detta mineral jemte de vinkelmätningar, som utförts på tvänne kristaller och de derur härledda kristallografiska elementen.

Hæmafibriten förekommer i klotrunda, radialstråligena partier i drushål af 2--10 mm storlek, stundom ehuru mera sällan ända till 20 à 30 mm i genomskärning. Man kan iakttaga, huru den punkt från hvilken strålarne radiera icke är centralt belägen, utan periferiskt närmare kanten af drushålet. Dess matrix är en grågrön, hufvudsakligen af karbonater och förvittningsprodukter af silikat samt manganoxider bestående massa. Drushålens väggar äro i regeln beklädda med en tunn, gulhvit skorpa med njurformig yta och jordartadt brott. Drushålen äro stundom temligen regelbundet klotformiga, men oftare oregelbundna till sin utsträckning. Några af dessa äro ej fullständigt fyllda med mineralmassa, och i så fall framsticka kristallspetsar i det tomma rummet. Andra likartade drushål innehålla kalkspat.

Färgen är brunröd till granatröd hos det friska mineralet, men vid börjande sönderdelning blir den brunsvart till fullkomligt svart. Glansen är glasglans på kristallytorna och fettglans på brottet och på genomgångsyterna. Strecket är ljust tegelrött.

Mätbara kristaller äro sällsynta. På tvänne sådana af ett par mm storlek kunde dock mätningar företagas, hvilka hvad ändytorna beträffar äro temligen goda, men i vertikalzonen äro mindre tillfredsställande, enär kristallerna der ej voro fritt utbildade, utan omgäfvos af andra kristaller i det radialstråligena knippet. Mätningarne gäfvos vid handen, att kristallsystemet är det rhombiska. Ur fundamentalvinklarne

$$P\check{2}(122) : P\check{2}(\bar{1}\bar{2}2) = 75^\circ 40'$$

$$\infty P(110) : \infty P(\bar{1}\bar{1}0) = 55^\circ 30'$$

beräknas axelsystemet  $a : b : c = 0,5261 : 1 : 1,1502$ .

Endast följande trenne former äro observerade:

$$\infty P(110), P\bar{2}(122) \text{ och } \infty P\infty(010).$$

*Vinkeltabell.*

|                                                                     | Observeradt. |           | Beräknadt. |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|------------|
|                                                                     | 1.           | 2.        |            |
| $P\bar{2}(122) : P\bar{2}(\bar{1}\bar{2}\bar{2})$ -----             | 75° 30'      | 75° 47,5' | 75° 40     |
| $\infty P(110) : P\bar{2}(122)$ -----                               | 75 53        | 76 4      | 76 18      |
| $\infty P(\bar{1}\bar{1}0) : P\bar{2}(\bar{1}\bar{2}\bar{2})$ ----- | 76 16,5      | 76 47,5   | » »        |
| $\infty P(110) : P\bar{2}(\bar{1}\bar{2}\bar{2})$ -----             | 36 28        | 36 13,5   | 36 45      |
| $\infty P(\bar{1}\bar{1}0) : P\bar{2}(122)$ -----                   | 36 10        | 36 37,5   | » »        |
| $\infty P(110) : \infty P(\bar{1}\bar{1}0)$ -----                   | 55 30        | —         | 55 30      |
| $\infty P(110) : \infty P\infty(010)$ -----                         | —            | 62 47     | 62 15      |

Det är anmärkningsvärdt, att hæmafibriten visar sig geometriskt isomorf med *skorodit* och *Strengit*. Detta framgår tydligt, om man halfverar makrodiagonalen hos skorodit och låter den föreställa brahcydiagonal. Man erhåller då följande jämförelseskema.

$$\text{Hæmafibrit } a : b : c = 0,5261 : 1 : 1,1502$$

$$\text{Skorodit} = 0,5488 : 1 : 1,1511$$

$$\text{Strengit} = 0,5927 : 1 : 1,1224$$

Att äfvenledes den optiska orienteringen är fullt öfverensstämmande hos hæmafibrit och skorodit, skola vi nedan erfara.

Hæmafibriten har en mycket tydlig genomgång parallelt med brachypinakoiden och andra mindre tydliga parallela med ett vertikalt prisma. Derigenom att de koncentriskt ordnade individerna äro starkt förlängda i vertikalaxelns riktning, förläna dessa genomgångar åt aggregaten deras radialstråliga utseende. Mineralens hårdhet är omkring 3. Tyngd = 3,50—3,65 (A. SJÖGREN).

Beträffande de optiska egenskaperna kunna vi bekräfta BERTRANDS uppgifter. En naturlig spjelningsplatta parallel med (010) visar i polariseradt ljus utsläckning i riktningen af

Fig. 1.

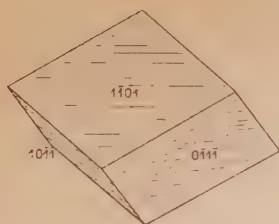


Fig. 2.

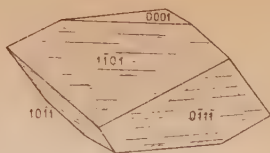


Fig. 3.

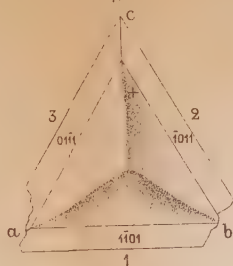


Fig. 5.

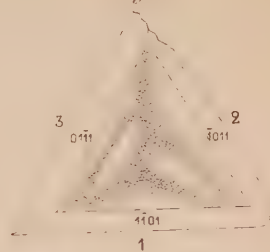


Fig. 4.

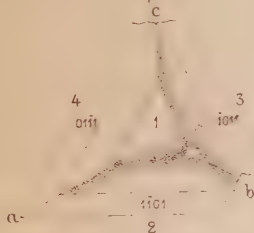


Fig. 6.

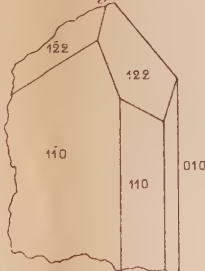


Fig. 7.



Fig. 8.

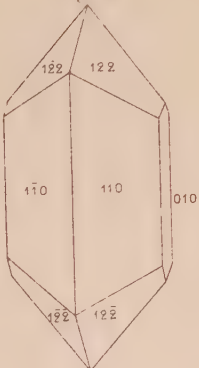


Fig. 9.



Fig. 10.

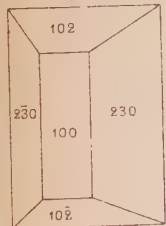


Fig. 11.

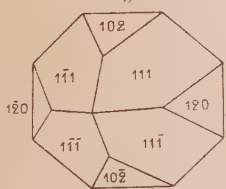


Fig. 12.

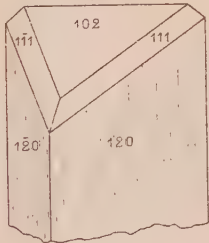


Fig. 13.

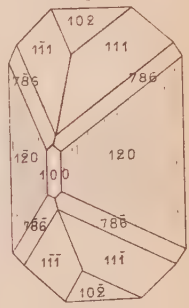


Fig. 14.





vertikalaxeln och vinkelrätt deremot. Optiska axlarnes plan är parallelt med makrodiagonala planparet, och den första bisektrisen, som är positiv, parallel med vertikalaxeln. Den optiska orienteringen blir då sådan, att axeln för minsta elasticiteten =  $c$  sammanfaller med vertikalaxeln  $c$ , axeln för den medelstora elasticiteten =  $b$  med brachydiagonalen  $a$  och axeln för den största elasticiteten =  $a$  med brachydiagonalen  $b$ . Enligt BERTRANDS uppgift är axelvinkeln  $2 E$  omkring  $70^\circ$  och axlarnes dispersion  $\rho > \nu$ .

I följande fysikaliska egenskaper öfverensstämmer hæmafibriten med skorodit: positiv dubbelbrytning, optiska axlarnes plan beläget i makrodiagonala hufvudsnittet, första bisektrisen parallel med vertikalaxeln. I kohesionsförhållanden afviker deremot hæmafibriten från skoroditen; den tydligaste genomgången är nemligen hos det förra mineralet brachydiagonal, hos det senare prismatisk, parallelt (110). Med Strengiten, hvilken såsom det synes, ännu ej är optiskt undersökt, har hæmafibriten åtminstone den röda färgen, den brachydiagonala klyfbarheten och den radialstråligt sfäriska strukturen gemensam.

---

GUMÆLIUS, O. *Ett par iakttagelser om inlandsisens verkan på underliggande berget.*

Det har sagts, att inlandsisen icke verkat såsom en plog, utan som en vält. Detta är nog förhållandet i många fall, men motsatsen har också egt rum. Att en vanlig glacier med sin främre ända kan verka än som plog, än som vält, beroende på lokala omständigheter, är väl iakttaget af de flesta, som sett glacierer.

Det har vidare sagts, att inlandsisen i allmänhet haft föga verkan på sitt underlag, hvilket bland annat bevisats dermed, att yngre refflor ofta korsa äldre utan att utplåna dem, och det är ju ett godt bevis, om nemligen refflornas bildning, de äldres och de yngres, är vidt skild till tiden, men detta har man endast

antagit. Jag har förr sökt framställa, huru de båda eller de tre olika systemen i en grupp af korsande refflor kunna hafva tillkommit på grund af lokala förändringar i motståndet mot isens rörelse. Om isen t. ex. förmått upprifva en kulle, som låg i dess väg, om den kunnat genombryta en bergvägg, som hindrade dess utbredning åt den ena sidan e. d., så fick isen eller den undre delen deraf genast delvis en annan rörelseriktning. Dess spår — refflorna — skulle då komma att korsa refflorna från tiden närmast före hindrets undanrödjande.

Det är en iakttagelse, som tydligen vitnar om en stark inverkan på underliggande bergytan utöfvad af inlandsisen, om söndertryckande och bortförande af en ej så ringa del deraf, som jag nu har att omnämna.

Vid borttagandet af sydöstra delen af en midtmorän i Rocklunds gårds gärde i Sköldinge socken, Södermanland, befanns denna bestå till hufvudsaklig del af större och mindre block af traktens bergarter, — en grå gneis, tätt inlagrad med små lagergångar af röd pegmatit, hvilka gifva den utseende af röd gneis, samt röd pegmatit i större gångformiga bildningar. Dessa block ligga dels hopade på hvarandra med öppna mellanrum, dels tätt inpackade i en hård massa af grus, sand och smärre kantiga stenar, dels ock omgifna af fin sand. De stora blocken äro vanligen kantiga, mera sällan kantrundade. Bland de medelstora finner man ett och annat, som är mera rundadt. I sjelfva gruset bland smastenen träffas en och annan vacker och väl bildad rullsten, mest af främmande bergarter. De mindre stenarne ligga tätt hopkilade med hvarandra och med grus, bildande en ganska fast massa mellan blocken. Sanden är mycket fin med tydliga spår af lagring och med en och annan mindre sten inbäddad i dess massa. Sanden är lik den sand, som här i allmänhet underlagrar den hvarfviga leran. Då de stora blocken äro af mera långdragen eller flat form, äro de i allmänhet mer eller mindre resta på ända eller på kant. Deras storlek är ganska vexlande ända till 1000 kubikfot, kanske mera. Bland dessa stenar förekomma ett ej ringa antal, som visa ett

eget utseende, i det att en sida är slät och jemn, polerad och refflad, under det att de öfriga sidorna visa det skrofliga utseendet af en från sin moderklyft löskilad sten. De hafva i allmänhet formen af tjocka, fyrkantiga hällar, en till två fot tjocka, två till fyra fot breda och tre till sex fot långa. Större och mindre förekomma dock. De allra flesta träffades stående på kant eller på ända midt ibland de stora kantiga blocken, inbäddade i samma grus och sand som dessa. De bestodo också af samma bergarter. Tydligen äro de upprifna delar af en redan refflad och polerad bergkulle, hvars inre del torde hafva lemnat material till blocken och stenarne af den mera oregelbundna skarpkantiga formen.

Att inlandsisen på sådant sätt förmått att »plöja upp» fast berg, som legat hindrande i dess väg, är redan på många ställen uttrönt i afseende på de lösare bergarterna. Så t. ex. kritklipporna på ön Möen, kulmsandstenen vid Gommern nära Magdeburg, musselkalken vid det ryktbara Rüdersdorf, sandstenen söder om Örebro m. fl.; men att samma förhållande kunnat ega rum med fasta och hårda bergarter sådana som gneis och granit, är, så vidt jag kan erinra mig, icke iakttaget.

Att bottenmoränen kunnat pressas in ganska långt i berget genom en spricka, har jag sett på mera än ett ställe. Särskildt har detta förhållande blifvit iakttaget vid Kantorps nya grufva i Södermanland, der en sådan moränfyld spricka träffats med två särskilda orter, liggande på 40 fots djup under bergets yta och på 80 fots djup under nuvarande jordytan samt på mera än 50 fots afstånd från hvarandra.

Ett dylikt fall, ehuru ej så storartadt till sin utsträckning, iaktogs år 1880, då ett nytt schakt — Wilhelmsschaktet — afsänktes vid Oskarsgrufvan i Södermanland omkring 2000 fot från Kantorps nyssnämnda grufva. Schaktet utvisade, att de lösa jordlagren der voro 20 fot mäktiga. Det är anlagdt midt i en dal, som går i sträckning från nordvest åt sydost, vid en hopträngning af densamma, der således isen måste hafva verkat med mera än vanlig kraft. Schaktet drefs ned midt öfver malmlagret, nära invid dess utgående i dagen och vid gränsen

mellan malmlagret och dess hängande, men på detta sistnämnda. Sedan ytgruset genomgåtts och arbetet kommit ned i bottengruset, träffades en jemn berghäll, som sträckte sig öfver halfva schaktet. Under denna håll och norr derom låg hårdt packadt bottengrus. Två fot djupare ned träffades en ny håll omkring två fot tjock, som sträckte sig sammanhängande öfver hela schaktbotten. Den visade dock vertikala, hvarandra skärande klyftor, så att styckena deraf fingo en parallelipipedisk form. Då denna håll nåddes och gruset öfver hela botten var afrymdt, trodde jag mig vara nere på fasta berget, men första skottet visade, att så icke var förhållandet. Under denna håll träffades åter vid pass 3 fot fast, mycket hårdt packadt, temligen fint och föga stenblandadt bottengrus, tunnare åt sydost, något mäktigare åt nordvest, hvarunder fasta berget vidtog. Att dessa hållar verkligen sammanhängde med fasta berget söderut, är visserligen icke säkert, men deras storlek, form och läge antyda dock, att detta är sannolikt, och de skulle då endast vara genom inlandsisens tryck på sin bottenmorän från fasta berget delvis skilda stycken deraf, som pressats uppåt från sitt förra läge, men ej ännu sönderbrutits och bortförts, såsom de vid Rocklunda funna blocken. Här var också en gynsam plats, der isen lätt kunde »få tag» i berget. Ty utom sammanträngningen af dalen härstädes, som verkade ökad tryck, fanns här malmlagret och det närmast detta liggande s. k. sliberget, hvilket hade lösare sammanhang och var lättare att angripa och bortföra än den bredvid liggande fastare gneisen. 150 fot längre fram, i något mera skyddadt läge och i den innanför hopträngningen börjande vidgningen af dalen sänktes år 1882 ett nytt schakt — Karolina —, hvilket icke träffade några dylika hållar utan gick genom lera, ytgrus och bottengrus, det sistnämnda med mycken sten i kantiga block, utan ordning inlagrade deruti.

---

IGELSTRÖM, L. I. *En för Norden ovanlig blyglansbildning.*

I Geol. Fören. Förhandl. Bd. VI, sid. 69 förekommer en uppsats af Bergmästaren A. SJÖGREN om »en för Sverige ovanlig kopparmalmsfyndighet». Bland uppsatsens resultat märkas i punkten 1 (sid. 72): *»Den nu anförda gångkomplexen skiljer sig från andra svenska malmgångbildningar deri, att hela sprickfyllnaden utgöres af malm utan åtföljande gångart, samt att den sitter direkt anruxen på sidoberget utan något slags sköl eller släppa, då deremot andra gångfyndigheter utgöres af en genom salband från sidoberget skild gångartsmassa, som till någon större bredd utfyller gången och i hvilken malmsfyndigheten sitter.* Sålunda förekommer Wermskogs silfver-, bly- och zinkmalmsfyndighet i famnsmåttiga gångar af serpentin och kalkspat m. m. och Ädelfors guldfyndighet i kvartsgångar.» Hr A. SJÖGRENS uppsats gäller en fyndighet af brokig kopparmalm och kopparglans (sällan kopparkis) i trakten af Ruds gamla, numera ödelagda, koppargrufva i Wermland. Bergarten, hvori malmen uppträder, är granulit.

Såsom Hr SJÖGREN mycket riktigt anmärker, är företeelsen märkvärdig och sällsynt i Sverige samt i hela Norden, ty så mycket jag rest inom Sveriges, Norges och Finlands malmitrakter med speciellt syfte å malmer, har jag blott å ett enda ställe kunnat observera en dylik företeelse, nemligen å Åland, på en ö af allmogen kallad Silfverskär, enligt mina anteckningar troligen hörande till Saltviks socken. Malmen var blyglans. Förekomsten var så egendomlig, att jag ännu efter 40 års förlopp (jag bereste Åland på Finska Statsverkets bekostnad under juli och augusti månader år 1846) lifligt har den i minne, *utan min dagbok.* Straxt efter Hr SJÖGRENS publikation i ämnet tänkte jag för mig sjelf, att förhållandet vid Rud var jemförligt med det å Åland, men jag hade ej tid att sammanfatta mina observationer straxt, också har jag väl, kanske med orätt, fäst liten vikt vid saken.

Förekomsten å Åland synes mig vara ännu mera anmärkningsvärd än den vid Rud, då Åland är mycket fattigt på malmer och då sådana malmdepositioner som vid Rud ej finnas hvarken å sjelfva Silfverskär eller i dess granskap. På hela Åland kunde jag för öfrigt blott göra ett blyglansfynd, nemligen å Husö nära Södö, hvarest en jerngrufva bearbetades år 1846. Såväl Husö blyglans som Södö jernmalm (magnetit) framvisa de vanliga förhållandena med lagerarter, hvari malmen är inbäddad.

Dagboksanteckningen om Silfverskär är följande: »*Silfverskär*. En skärpning fanns här efter en blyglansåder. Af ådern syntes nu nere vid sjöstrand, att densamma var en knifsegg <sup>1)</sup> tjock samt *utgjorde sprickfyllnad i den röda grofva fältspatsrådande graniten*. I bergarten, som omgaf ådern, syntes litet grönt hornblende i strålar. Samma gröna hornblende var på Österö, (en ö närbelägen Silfverskär) synligt, ehuru icke blyglans fanns der. Icke långt från blyglansådern fanns i granitberget drushål, som innehöllo små bergkristaller.»

Det är att märka, att blyglansen var fullkomligt ren och af vanlig bladig (kristallinisk) beskaffenhet.

<sup>1)</sup> Skall väl vara »ett knifsblad» = 1—2 cm.

## Anmälanden och kritiker.

J. C. MOBERG. *Cephalopoderna i Sveriges Kritsystem. I. Sveriges Kritsystem systematiskt framställt.* 45 sid. 4:o med tafla och öfversigtskarta. Stockholm 1884.

Såsom titeln angifver innehåller ofvanstående arbete en systematisk framställning af kritsystemet i Sverige utgörande en inledning till beskrifningen af dess cefalopoder. De viktigaste, fossilrikaste och lättast tillgängliga af de lokaler, på hvilka kritsystemet förekommer, hafva visserligen ofta nog beskrifvits, men här finner man för första gången en fullständig beskrifning af så godt som alla hittills kända kritlokaler och många beskrifvas här för första gången. Förf. har själf besökt de flesta af dessa lokaler, hvadan beskrifningarna nästan alltid äro grundade på autopsi. Det är emellertid ej blott en lokalbeskrifning, som här föreligger, utan äfven en systematisk, stratigrafisk indelning af Sveriges kritsystem, grundad på noggrannare kännedom om förhållandena i Sverige än något annat försök i denna riktning, hvadan detta arbete, för hvars viktigaste innehåll ref. nu vill lemna en kort redogörelse, är af stort intresse.

I inledningen omnämner förf. först den kronologiska ordning, i hvilken de viktigaste kritlokalerna blifvit bekanta, och behandlar helt kort frågan om äldre, kanske väl ensidigt petrografiska, klassifikationsförsök; förf. betonar derpå SCHLÜTERS förtjenster, såsom den som framställt den första på paleontologiska grunder hvilande och derföre lyckade klassifikationen. I full öfverensstämmelse med äldre forskare delar äfven förf. de till Sveriges kritsystem hörande aflagringsgarne i 2 geografiskt skilda områden, som af förf. benämnas Kristianstadsbäckenet och Malmöbäckenet. Förf. gör uppmärksam på ett förhållande, som förut knappast påaktats, neml. det samband som eger rum mellan kritsystemets nuvarande utbredning och landets höjdförhållanden. Med få, men enligt refs mening viktiga, undantag finnes kritsystemet i fast klyft icke mycket öfver 30 m kurvan, utan följer ganska nära denna gräns, och som förf. antager, att landets oskillationer efter kritperioden i större delen af Skåne försiggått jemt utan större rubbningar, har man enl. förf. mening i denna 30 m. kurva ungefär den ursprungliga gränsen för krithafvet. I 3 afdelningar beskrifver förf. derefter A. Kristianstadsbäckenet, B. Malmöbäckenet, C. öfriga högt öfver 30 m kurvan belägna lokaler jemte några andra.

A. Särskildt här inom Kristianstadsbäckenet påpekar förf. det tydliga sammanhanget mellan 30 m kurvan och kritsystemets gränser och anser denna kurva ungefär såsom gränsen mot N, NO och SV, så att intet direkt sammanhang mellan Kristianstads- och Malmöbäckenet egt run. Under det att bäckenets gränser åt dessa väderstreck äro ganska bestämda, äro dess sydöstra delar dolda af Östersjön och dess gränser i denna riktning obestämda. Kristianstadsbäckenet, inom hvilket lag blott *Actinocamax mammillatus* (så benämner förf. den annars numera vanligen *A. subventricosus* kallade arten) och *Belemnitella mucronata* äro anträffade, kallas af förf. också det Ostbaltiska i motsats mot Malmöbäckenet, som han benämmer det Vestbaltiska. Förf. inlåter sig sedan i en diskussion om moderklyften till de senona kritblock, som förekomma i O. Preussen och som nyligen beskrifvits af SCHRÖDER. På åtskilliga grunder har denne geolog trott sig böra förneka, att de ostpreussiska blocken, bland hvilka ock *Actinocamax subventricosus* förekommer, kunna härröra från Sverige. Förf. visar att *A. subventricosus* af SCHRÖDER aberopade bevaringssätt ingalunda är ett afgörande bevis mot dess härstammande från Sverige och, ehuru förf. ej uttalar sig fullt bestämdt, synes han dock vilja anse de ostpreussiska senonblocken, till en del åtminstone, härröra från den inom Sverige belägna delen af det ostbaltiska bäckenet d. v. s. Kristianstadsbäckenet i inskränkt bemärkelse. Orsaken till denna blockens transport i sydostlig riktning finner förf. vara den gneisrygg, som bildar Linderödsåsen i Bornholm, möjligen fortsatt åt SO. Anledningen till Kristianstadsbäckenets ensartade petrografiska pregel är, så vidt ref. rätt fattat meningen, den att dess bergarter äro bildade nära stränder af urberg, så att urbergets förvittringsprodukter blandats med lemmingarne af djurlifvet vid kusten. Genom de olika proportionerna mellan dessa båda elementer förklaras de olika variationerna af bergarten, som i allmänhet kallas gruskalk, neml. ren kalksten, sandblandad kalksten, konglomerat, ren sandsten, hvilken senare möjligen anses vara »en yngre bildning, en slanningsprodukt af gruskalk» 1).

Förf. beskriver derefter mer eller mindre utförligt, allt efter som omständigheterna sådant fordra, de olika kritförekomsterna inom Kristianstadsbäckenet. De af ANGELIN såsom Ingabergakalksten betecknade punkterna vid Fredriksberg nära Sösdala och Råby nära Hörby visas vara grundade endast på förekomsten af kalkhaltigt krostensgrus och förekomst i lösa block af gruskalk och spräcklig flinta. Bland förut alldeles icke eller blott ofullständigt bekanta lokaler beskrifvas bland andra Boalöf, Harastorp, V. Olinge, Hästa, Hemmingslycke, Gillaruna och Lissebäck. Förf. visar att äfven vid Hästa lagret med *A. subventricosus* ligger inunder det med *B. mucronata* och meddelar i en not DE GEERS vigtiga upptäckt, att lagren med *A. sub-*

1) I en not sid. 23 gör förf. en anmärkning mot HISINGERS uppgift att Åhus-sandsten skulle förekomma vid Yngsjö kyrka, enär någon sådan kyrka ej finnes. Det synes ref. ganska sannolikt, att HISINGER åsyftat Lyngsjö i dessa trakter belägna kyrka och att uppgiften Yngsjö beror på ett skrif- eller tryckfel.

*ventricosus* vid norra delen af Kjugestrand underlagra de i södra delen uppträdande med *B. mucronata*: på dessa bägge arters förekomst härstädes hade redan NILSSON fästat uppmärksamheten.

B. Malmöbäckenet omfattar kritbildningarna i s. v. Skåne. Romeleklintsåsen var äfven under kritperioden en ö, liksom antagligen förut de äldre systemens bildningar afsatt sig kring densamma. Lagren vid Tirup, som nu synas isolerade afsattes i ett haf, som kommunicerade såväl åt SO med området Kurremölla-Eriksdal, som åt V med L. Hörsta. Bäckens äldsta bildningar finnas åt NO, de yngre åt SV. Detta bäcken har stor utbredning utom Sverige, och först vid Helgoland anser förf., liksom förut FORCHHAMMER, dess gräns mot SV vara; dess gräns mot N är svår att uppdraga. Då, såsom förf. förut påpekat, under kritperioden Kristianstads- och Malmöbäckena varit fullkomligt skilda i Sverige, uppstår frågan hvarest de (det Ost- och Vestbaltiska bäckenet) med hvarandra kommunicerat, och anser förf., att detta ej skett N, men troligen S om Bornholm. Bergarterna inom Malmöbäckenet äro ganska vexlande. Mot NO, hvarest stränderna utgjordes af rhätiska och Liassandstenar och det organiska lifvet var tillbakaträngdt, bildades hufvudsakligen sandstenar med någon kalkhalt: konglomerater finnas äfven, men äro sällsynta. Equivalent med denna sandkalk sasom grundvattensbildning är skrifkritan i SV såsom djupvattensbildning, hvilken identitet af förf. styrkes genom uppräknig af några för bägge bildningarna gemensamma arter, till hvilka nog ännu flera (såsom *Ostrea sulcata* och *Terebratulula camea*) skulle kunna läggas. Faxekalken och Saltholmskalken förklaras afsatta i grundare vatten, den senare med anledning af den mera orena bergartsbeskaffenheten. Kritlager af fosforit pavisas förekomma i ett obetydligt lager vid Eriksdal. Följer så en beskrifning af lokalerna, af hvilka alla de NV om Köpinge först beskrifvits och till sin ålder bestämts af förf. Till lag med *A. verus* räknas de undre lagren vid Kullemölla, till lag med *A. quadratus* de öfre sammastädes och de vid Eriksdal, och med detta lag anser förf. ock Bornholms grönsand och Amagerkalk vara equivalenta. För den mergelgraf, i hvilken sandkalk och konglomerat med *A. subventricosus* förekommer och som af mig benämnts Rödmölla, använder förf. benämningen Tosterup, under det att namnet Rödmölla inskränkes till de på andra sidan än liggande först af förf. beskrifna äldre lagren, som nu anses bilda öfvergång mellan lag med *A. quadratus* och *A. subventricosus*, liksom lagren vid Tosterup anses bilda öfvergång mellan det senare laget och det med *B. mucronata*. Denna förändring i benämningarne synes ock särdeles lämplig. Den för de hårdare bollarne i sandkalken stundom använda beteckningen pilsten förkastas, enär befolkningen i orten använder samma namn äfven för kalktuffen vid Benestad, och i stället föreslår förf. benämningen sandkalksten. Sammanhanget mellan sandkalken och skrifkritan kan ej direkt påvisas. Att förut skrifkrita och Saltholmskalk angifvits förekomma fläckvis och utan ordning, torde enl. förf. stundom bero på förvexling dem emellan, och den af ANGELIN såsom Saltholmskalk betecknade lokalen Tirup är enl. J. JÖNSSON skrifkrita. Anled-

ningen till dessa spridda förekomster anser förf. dock äfven vara, att Saltholmskalken mot bäckenets gränser (d. v. s. mot NO) varit så föga mäktig, att den lätt nog bortdenuderats, och att då derjemte den underliggande skrifkritan blifvit denudationens rof. Mot bäckenets midt hade Saltholmskalken större mäktighet och kunde derföre ej heller så lätt bortdenuderas; förf. anser ock att den då skyddat den NO om densamma liggande skrifkritan. Förf. synes anse Faxekalken och Saltholmskalken såsom till tiden skilda underafdelningar och kritiserar HEBERT, på ett visserligen föga passande sätt, för dennes åsigt att de endast äro olika faciesbildningar inom väsentligen samma tid. Förekomsten af sjöar i södra Skåne sättes i sammanhang med skrifkritans förekomst liksom ock kusternas form med kritsystemets olika bergarter. Förf. betonar mäktigheten af kritsystemet i Malmöbäckenet.

C. Under denna rubrik behandlar förf. sällan besökte och förut högst ofullständigt kända lokaler, hufvudsakligen i nordöstra Skåne, som skilja sig från de inom Kristianstadsbäckenet dels i petrografiskt afseende dels äfven deri, att de äro belägna rätt betydligt öfver 30 *m* kurvan, ofta närmare 90 *m* kurvan, äfvensom de i södra Halland förekommande bildningarne af gruskalk. På de flesta ställena är det blott lösa block tillhörande kritsystemet, men just sådana visa enl. ref. mening, att 30 *m* kurvan svårligen kan antagas hafva utgjort krit-hafvets ursprungliga gräns. Förf. lemnar en tabellarisk öfversigt öfver den af honom använda och hufvudsakligen af honom utbildade klassifikationen af kritsystemet i Sverige med angifvande af typiska lokaler för hvarje led. Han anmärker, att hvad som förut af honom kallats *Act. westphalicus* numera af honom betraktas blott såsom en form af *Act. quadratus* och att beteckningen lag med *Act. quadratus* fått en något vidsträcktare bemärkelse än förut. Önskvärdt hade också varit om förf. redan nu anmärkt, hvarföre han föredragit NILSSONS yngre benämning *Act. mammillatus* i stället för WAHLENBERGS *Act. subventricosus*, som vanligen anses hafva prioritetens rätt för sig. På en geologisk öfversigtskarta öfver berggrunden urskiljer förf. urberget, sedimentära bildningar äldre än kritsystemet och kritsystemet. Kurvorna för 30 och 90 *m* äro utlagda och kritsystemets olika led betecknas genom bokstäfver.

Jag har hittills hufvudsakligen endast refererat afhandlingens innehåll. Ehuru här ej är platsen att ingå i en diskussion af de punkter, hvari förf. och refs. åsiger ej öfverensstämma, tillåter jag mig dock att framställa ett par anmärkningar. Såsom tillägg till den historiska delen kan läggas, att VON DÖBELN redan 1706 beskrifvit kalkstenen vid Limhamn. Utan att vilja på något sätt förringa SCHLÜTERS stora förtjenster om klassifikationen af Sverges kritsystem, får jag dock anmärka, att SCHLÜTER ej urskilt de båda lagen i hvad förf. kallar Kristianstadsbäckenet, utan sammanfattat dem till ett, utmärkt genom *Act. subventricosus*, förmodligen emedan han i Sverige endast besökt sådana lokaler, som utmärkas af denna art. Redan NILSSON hade lemnat upplysningar om de båda belemnitarernas olika förekomst och i det hela synes mig förf. ej fullt rättvist uppskattat NILSSONS

för sin tid utmärkta arbeten. Förf. kallar vidare för bäcken de 2 olika geografiska områden, hvori Sveriges kritsystem sedan länge delats; denna benämning synes mig för närvarande mindre lämplig, enär deras ursprungliga begränsning och förhållande till andra kritområden ännu är allt för litet känd. Under alla omständigheter utgöra de af förf. beskrifna svenska kritområdena endast jemförelsevis mindre delar af vidsträcktare områden, för hvilka förf:s beteckningar Ost- och Vest-baltiska bäckenet kanske lämpligen kunde användas. Önskvärdt hade varit om förf. egnat någon uppmärksamhet åt utredningen af hvilka arter som jemte hvaradera af belemniterna karakterisera lagen med *Act. subventricosus* och *B. mucronata*; förf. uppräknar visserligen de på hvarje lokal funna arterna, men man får ingen bild af hvilka som äro för hvaradera laget egendomliga och hvilka som äro för bägge gemensamma, eller om öfverhufvudtaget faunan i dessa bägge lag är i någon mån olika. Då förf. anser gränserna för kritsystemets nuvarande utbredning äfven vara ung. krithafvets ursprungliga gränser, särskildt inom Kristianstadsområdet, synes han mig väl mycket underskatta denudationens verksamhet och mot ett dylikt antagande synes mig ock flere af de under C. anförda kritförekomsterna tala. De nordligare t. ex. i Bohuslän förekommande blocken af kritkalk och flinta torde förtjänat omnämnande, liksom äfven den af äldre författare omnämnda lokalen Charlottenlund ej bort helt och hållet förbigås. — Förf. påstående, att Saltholmskalken är en oren kalksten, synes stödja sig på en enda analys och kan väl derföre knappats tillerkännas allmängiltighet, tvärtom visa JOHNSTRUPS analyser, att Saltholmskalken visserligen vexlar rätt mycket, men att hårdstenen åtminstone är att betrakta såsom en ganska ren kalksten. — Om det ej varit förf:s mening att de i Ost-Preussen förekommande senona kritblocken och *Act. subventricosus* delvis åtminstone verkligt skulle hafva haft sin moderklyft i Sverige, hade hela diskussionen härom varit öfverflödig. En sådan åsigt om de senona blocken och *Act. subventricosus* i Ost-Preussen kan ref. alldeles icke dela, utan tror DAMES' och SCHRÖDERS åsigt om deras moderklyft vara den rigtige. Jag har här anmärkt några af de punkter, som ännu äro öppna för diskussion, liksom jag ock framställt några anmärkningar mot afhandlingen, hvilket naturligtvis ej hindrar mig från att villigt erkänna det myckna goda och värdefulla i densamma och de viktiga bidrag till den noggrannare kännedomen om kritsystemet i Sverige, som densamma innehåller.

Bernhard Lundgren.

### Berigtigande.

I en i Geol. Föreningens Förhandlingar Band VI, s. 134 ff. införd anmälan af Mr. de MORGANS Mémoire sur les Terrains Crétacés de la Scandinavie har undertecknad på tal om denne författares beskrifning och kartläggning af grottan vid Balsberg sagt: »en dylik beskrifning är, så vidt referenten har sig bekant, ej förut offentliggjord». Jag hade då ej observerat, att en sådan beskrifning jemte karta förut fanns, neml. i Kgl. Vetenskaps Akademiens Handlingar. vol. 13, 1752, sid. 57, hvarest dåvarande Generalmajoren, sedermera Riksrådet greve H. H. VON LIEWEN meddelat en dylik karta, upprättad efter mätningar af löjtnant VASSEZ. och dertill fogat en kort beskrifning.

Bernhard LUNDGREN.

I min uppsats i förra häftet sid. 293 »om några svenska skapolitförande bergarter» har jag genom ett förbiseende uraktlåtit att i noten på samma sida anmärka, det äfven A. E. TÖRNEBOHM funnit skapolit såsom accessorisk beståndsdel i några svenska bergarter, nemligen epidotgneis från Brunsbergs tunnel i Vermland, hornblendeförande gneis vid Gottenvik i Östergötland samt ett litet augitförande lager i »granulit» på Ornö, Ö. om Dalarö.

Eugène SVEDMARK.



## Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar,

af hvilka årligen 7 nummer utkomma, mottages prenumeratio genom Hrr Samson & Wallins bokhandel i Stockholm. Pris för årgång 7 kr. 50 öre; tvänne årgångar utgöra ett band.

Genom samma bokhandel kan äfven erhållas

|      |                                      |      |    |   |
|------|--------------------------------------|------|----|---|
| Band | I af Geol. Föreningens förhandlingar | Pris | 6  | k |
| »    | II » » » »                           | »    | 10 |   |
| »    | III » » » »                          | »    | 10 |   |
| »    | IV » » » »                           | »    | 10 |   |
| »    | V » » » »                            | »    | 10 |   |
| »    | VI » » » »                           | »    | 15 |   |

Generalregister till band I—V ..... » 1,50

Lösa häften af alla banden till pris beroende på häftenas omfång.

I Föreningen nyinträdande ledamöter kunna genom Räkenskapsföraren erhålla de äldre banden af Förhandlingarne till följande nedsatta pris: Band I, 5 kr.; Band II—V, 7 kr. hvarstera; Band VI, 10 kr.; Generalregister till band I—V, 1 kr. samt äfven lösa häften till likaledes nedsatt pris.

Uppsatser, ämnade att införas i Förhandlingarne, insändas till Föreningens Sekreterare, Dr E. SVEDMARK, Geologiska Byrån Stockholm.

Ledamöternas årsafgifter, hvilka — enligt § 12 af Föreningens stadgar — böra vara inbetalda senast den 1 april, insändas till Föreningens Räkenskapsförare, Dr FR. SVENONIUS, Geologisk Byrån, Stockholm, till hvilken Föreningens ledamöter äfven tord insända uppgift om sina adresser, när sådana förändras.

